РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ

5

1949 РЕЧИЗДАТ МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Москва, Петровка, 3/6
Министерство речного флота СССР
тел. К 0-29-80, доб. 5-08

АДРЕС ИЗДАТЕЛЬСТВА: Москва,
Центр, Хрустальный пер., д. 1/3, пом. 84.
тел. К 4-08-09

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РЕЧНОЙ ТРАНСПОРТ

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА РЕЧНОГО ФЛОТА СССР

СЕНТЯБРЬ — ОКТЯБРЬ 1949 г.

9-й ГОД ИЗДАНИЯ ★ ПОЛИТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ★ № 5

УСОВЕРШЕНСТВОВАТЬ РЕЧНОЕ СУДОСТРОЕНИЕ

За последние годы темпы роста перевозок значительно возросли. В 1948 г. программа перевозок была выполнена на 107,4% по тоннам и на 104,3% по тоннокилометрам, причем объем перевозок по сравнению с 1947 г. увеличился на 30%. В первом полугодии 1949 г. план выполнен на 106% по тоннам и на 104% по тоннокилометрам, при росте грузооборота по сравнению с тем же периодом 1948 г. на 25%.

Однако и эти темпы роста речных перевозок не удовлетворяют еще нужд народного хозяйства, предъявляющего все большие и большие требования к речному транспорту. Требуется дальнейшее, еще более быстрое увеличение объема грузовых и пассажирских перевозок, повышение скорости доставки грузов и пассажиров.

Для решения этой задачи, наряду с улучшением работы судов, портов и судоремонтных предприятий МРФ, требуется непрерывное качественное и количественное пополнение речного флота и техническое его перевооружение.

Темпы пополнения речного флота возрастают из года в год. Количество судов, построенных только за три года послевоенной сталинской пятилетки, несоизмеримо превышает пополнение флота за предыдущие пять лет и увеличивается все возрастающими темпами. То же можно сказать и об их мощности и грузоподъемности.

Если принять количество новых речных судов, построенных в предвоенном, 1940 г., за 100%, количество судов, вступивших в эксплоатацию в 1948 г. и намеченных к сдаче в 1949 г. выражается следующими цифрами (в %):

Типы судов	1948 г.	План 1949 г.
1. Самоходный флот всех типов (по мощности)	290	446
В том числе буксирные суда . .	429	518
2. Несамоходный флот всех типов (по грузоподъемности)	181,5	284
В том числе металлические баржи	292	577

Только за 2 года, с 1946 по 1948 г., выпуск несамоходных металлических барж возрос на 265%, а буксирных судов — более чем в 13 раз. Самоходные грузовые суда, не строившиеся в предыдущие годы, в 1948 г. уже были освоены серийным выпуском и в настоящее время играют существенную роль в речных перевозках.

Наряду с количественным ростом речного флота происходит качественное его перевооружение.

Построенные за последние годы суда новых типов имеют очень высокие эксплоатационно-технические показатели и представляют собой большой шаг вперед в деле технического перевооружения речного флота.

Для характеристики, например, буксирных судов достаточно сказать, что удельная тяга винтовых теплоходов типа «Измаил» составляет при скорости 8 км/час 11,7—12,1 кг/л. с. и на швартовых — около 16 кг/л. с., а скорость порожнем достигает 18,2 км/час. Колесные буксирные пароходы постройки завода «Ленинская кузница» дают удельную тягу 14,3—14,9 кг/л. с. при скорости 8 км/час и 23,5—24,3 кг/л. с. на швартовых, а скорость порожнем — 18,5—19,6 км/час. Эти цифры значительно превышают показатели аналогичных судов старой постройки.

Предстоящее коренное изменение путевых условий и необходимость резкого повышения скорости доставки грузов вызвали появление грузовых самоходных судов. Лидером таких судов, количество и удельный вес которых в общем составе речного флота в ближайшие годы резко возрастет, являются пока сухогрузные теплоходы постройки завода «Красное Сормово» имени А. А. Жданова, имеющие грузоподъемность 2000 т и мощность 800 л. с.

Министр речного флота тов. Шашков в июле 1949 г. отметил достижение комсомольско-молодежной команды теплохода «Татария», который доставил груз цемента из Вольска в Москву со средней технической скоростью 314,5 км в сутки. Как указывается в письме министра, путевая скорость «Татарии» соответствует существующей ско-

рости маршрутной доставки грузов на железной дороге.

Таким образом, внедрение самоходных грузовых судов открывает большие возможности повышения скорости доставки массовых грузов. Что достижение теплохода «Татария» не является пределом, показывает развернувшееся движение «пятисотников», обязавшихся довести среднесуточную скорость движения до 500 км. В частности, комсомольско-молодежный теплоход Енисейского пароходства «Узбекистан» доставил груз из Красноярска в Игарку, на расстояние 1776 км, менее чем в 4 суток, при средней суточной скорости 515 км. В ближайшие годы наш флот пополнится новыми типами сухогрузных и наливных самоходных судов.

Приведенные краткие характеристики отдельных типов судов говорят о том, что по качеству суда новой постройки значительно превосходят старый флот. Это позволяет получить более высокие эксплоатационные показатели, улучшить работу речного транспорта.

Столь быстрый, невиданный еще в истории, ход пополнения и перевооружения речного флота объясняется той заботой и вниманием, которые уделяют речному транспорту партия и правительство.

Совет Министров СССР, ЦК ВКП(б) и лично товарищ Сталин повседневно следят за работой речного флота и пополнением его новыми, наиболее совершенными судами.

Ярким примером этого внимания является присуждение Сталинских премий конструкторам и строителям новых типов речных судов заводов «Ленинская кузница» и «Красное Сормово».

Слова поздравительной телеграммы товарища Сталина коллективу завода «Красное Сормово»: «Следуя своим революционным традициям, коллектив сормовичей самоотверженным трудом добился серьезных успехов в выполнении послевоенной пятилетки, организовав скоростным методом строительство речных судов.

Желаю Вам, товарищи сормовичи, дальнейших успехов в Вашей работе по оснащению водного и железнодорожного транспорта нашей страны судами и паровозами» — вдохновляют на еще более самоотверженный труд в деле пополнения речного флота новыми судами не только сормовичей, но и всех судостроителей и всех речников, занимающихся проектированием, постройкой и эксплоатацией речных судов.

Забота и внимание, оказываемые партией и правительством речному флоту, обязывают всех речников неустанно бороться за повышение качества новых судов, снижение их строительной стоимости и сокращение сроков строительства, за повышение культуры эксплоатации.

На судостроение расходуются сотни миллионов народных денег, и каждый рубль должен дать наибольший народнохозяйственный эффект.

Особое значение приобретает в настоящее время вопрос о качестве постройки новых судов. Все судостроительные предприятия МРФ и промышленности имеют полную возможность давать очень высокое качество постройки и, как правило, реализуют эту возможность. Но в отдельных случаях погоня за быстрейшей сдачей судов ведет к снижению качества постройки, и суда сдаются с дефектами, недоделками или неполным снабжением. Такие случаи имеют место и на предприятиях МРФ, и на заводах промышленности, в частности — на заводе «Красное Сормово». Аппарат наблюдающих и приемщиков, — то ли из нежелания портить отношения с руководством завода, то ли из стремления ускорить приемку, — порой мирится с подобными фактами и допускает достройку и приемку судов, имеющих дефекты.

В результате, на очень хороших судах новых типов мы иногда имеем многочисленные строительные, а порой и конструктивные дефекты, ухудшающие и удорожающие эксплоатацию таких судов и вызывающие справедливые нарекания плавсостава.

Так, например, винтовые буксирные пароходы типа «Академик Тимирязев» имеют удельную тягу на швартовых около 17 кг/л. с. и скорость порожнем около 17 км/час, т. е. показатели, лучшие чем даже у хороших колесных пароходов старой постройки. Но небрежное выполнение строительных и монтажных работ при постройке пароходов «Академик Вильямс» и «Академик Сеченов», а также недостаточный контроль завода «Теплоход» за качеством выпускаемых им паровых машин и котлов привели к тому, что при приемных испытаниях этих судов было обнаружено попадание масла в котел, стуки и вибрация трубопроводов в системе питания, ненормальная работа главных машин и ряд других недостатков. По этим же причинам пароход «Академик Тимирязев» после нескольких рейсов вернулся на верфь с аналогичными дефектами: порван тканевый фильтр, расстроена система питания, погнут шток ЦВД и т. д.

Очень удачным типом пассажирского катера явился теплоход типа М-11, пользующийся большим успехом у москвичей. ЦТКБ не удовлетворилось хорошими показателями этого судна и модернизировало его. Усовершенствованные теплоходы той же мощности с удлиненными корпусами, типа М-21, уже пущены в серийное производство на Московском заводе, а в ближайшем будущем их постройка будет начата и на других заводах. Однако при постройке первой серии катеров М-11 нагатинцы допустили ряд оплошностей, понизивших качество судов и вызвавших быструю порчу внутренней отделки на некоторых из них, а пароходство МВК, в свою очередь, не организовав правильно эксплоатацию этих теплоходов, усугубило строительные недостатки.

Выпускаемые заводом «Красное Сормово» теплоходы тоже имеют ряд недостатков: неудачная прокладка штуртроса, вызывающая быстрый износ цепи и требующая повышенного расхода мощности на рулевое управление, плохая видимость из рубки назад, быстрый износ облицовки гребных валов и дейдвудных подшипников, а также многочисленные строительные дефекты.

Все указанные недостатки являются сравнительно мелкими, не порочащими типа судна и легко устранимыми при внимательном отношении строителей и наблюдающих к качеству постройки. Поэтому приведенные примеры говорят о том, что мы

еще недостаточно энергично работаем над повышением качества судостроения.

Эти недостатки должны искореняться самым решительным образом. Наблюдение за постройкой судов должно стать чрезвычайно тщательным, даже жестким, и никакие «скидки» на недостаток материалов или другие производственные причины не могут быть допустимы.

Каждый изъян в новом судне, принятом в эксплоатацию, должен рассматриваться как изъян в работе аппарата наблюдения и приемки. Большая роль здесь принадлежит Центральному отделу поставок флота и оборудования, а главное — Речному Регистру.

Непрерывное повышение качества постройки является важным элементом в деле оснащения речного флота хорошими судами. Но еще большее значение имеет борьба за дальнейшее усовершенствование самих типов судов.

Эта борьба должна итти по направлениям:

1) повышения технической скорости судов или выигрыша в тяговых усилиях путем совершенствования судовых движителей и обводов корпусов, лучшего формирования возов и применения передовых методов судовождения;

2) повышения прочности и срока службы судов и снижения расхода материалов на их постройку путем непрерывного совершенствования конструкции корпусов и надстроек;

3) сокращения численности команды, снижения расхода топлива и смазки путем механизации и автоматизации работ, усовершенствования главных и вспомогательных механизмов, дутьевых устройств, водоподготовки, топочных устройств, топливной аппаратуры и т. п.;

4) сокращения срока строительства судов и снижения себестоимости их путем внедрения передовых технологических процессов и четких производственных графиков, повышения технологической дисциплины, снижения потерь материалов в отходах и браке, сокращения внутризаводской транспортировки и т. п.;

5) правильного распределения строительства различных типов судов по отдельным предприятиям и правильного количественного соотношения строительства различных типов новых судов, соответствующего потребностям эксплоатации;

6) специализации промпредприятий на определенных видах работ и организации широкого кооперирования работ по судостроению.

Между тем на всех этих участках мы имеем еще многочисленные недостатки, отражающиеся как на качестве, так и на строительной стоимости новых судов и на сроках их ввода в эксплоатацию.

Общеизвестно, что выбор тех или иных обводов судна может дать выигрыш или потерю в сопротивлении воды движению судна, а стало быть и в требующейся мощности, измеряемые десятками процентов. Правильность выбора формы корпуса может быть проверена лишь модельными испытаниями. Однако большая часть строившихся ранее речных судов не подвергалась таким испытаниям и конструктор принимал обводы на-глаз, исходя из личного опыта проектирования.

В последние годы модельные испытания проводятся, но далеко не для всех типов судов. В частности, совершенно не выполняются они для деревянных барж, составляющих очень большой процент в несамоходном флоте.

Необходимо, чтобы в 1950 г. ни один проект судна не мог быть утвержден к постройке без анализа рациональности принятых обводов, подкрепленного данными модельных испытаний. Это должно относиться ко всем типам самоходных и несамоходных транспортных судов, включая и деревянные баржи.

Выполнение такой работы облегчается тем, что ЦНИИРФ в 1948 г. построил небольшой бассейн для испытания моделей. Естественно, что ЦНИИРФ необходимо оказать серьезную помощь в этой работе, так как только своими силами он не сможет обеспечить проведение всех модельных испытаний.

ЦНИИРФ должен занять ведущую роль в деле технического перевооружения речного флота путем разработки новых конструкций корпусов и механизмов, новых методов производства и эксплоатации, передовых технологических процессов и т. д. К сожалению, приходится отметить, что ни ЦНИИРФ, ни научно-исследовательские секторы учебных институтов не заняли еще подобающего им места в системе министерства, хотя в 1948 и 1949 гг. произошли некоторые сдвиги в этом направлении.

Основным недостатком наших научно-исследовательских организаций является чрезмерная медлительность работы, растягивание ее на многие годы. В результате, правильно поставленные и верно решаемые вопросы не доводятся своевременно до производства, до внедрения в практику работы речного флота. Так, например, разработка методики расчета деревянных судов, имеющей крайне важное значение для правильного выбора конструкции, до настоящего времени не доведена до конца, хотя ЦНИИРФ занимается этим ряд лет. Крайне затянулись работы по унификации топливной аппаратуры и многие другие.

В значительной мере это объясняется недостаточной связью научных работников с производством, недостаточным изучением ими практики работы промышленных предприятий, пароходств и отдельных судов, слабым привлечением к своей работе работников линии.

Проведенные в 1949 г. сессии Научно-технического Совета МРФ, на которых были обсуждены итоги деятельности всех отделов ЦНИИРФ, показали, что в последнее время актуальность тематики института значительно повысилась и большая часть проработок дает ценные практические результаты. В остальных институтах, особенно в ГИИВТ, такой сдвиг еще не достигнут, да и ЦНИИРФ нужно еще много работать над внедрением результатов своих трудов в производство.

Однако неправильно было бы возлагать ответственность за медленное внедрение новых методов работы только на научно-исследовательские или проектные организации. Не в меньшей, а то и в большей степени виновны в этом отдельные органы центрального и линейного аппарата. Приходится признать, что Научно-технический Совет недостаточно энергично боролся за внедрение результатов

научно-исследовательских трудов, а главные управления и пароходства, играющие решающую роль в деле реализации, уделяли этим вопросам мало внимания. Ярким примером этого является затяжка более чем на два года реализации предложений ЦНИИРФ по оборудованию парохода «1 мая» топкой для скоростного сжигания угля, по изготовлению игольчатых шпонок и ряда других.

Техническому управлению, призванному возглавлять и направлять все работы по развитию и внедрению новой техники, необходимо проявить максимум энергии в создании условий для быстрейшей проверки в натуре и на опытных образцах всех рациональных новых предложений и для дальнейшего широкого их внедрения, а Центральному производственному отделу — строго контролировать их быстрое проведение в жизнь.

Но нельзя, конечно, сводить вопрос о развитии речного судостроения только к научно-исследовательской работе. Гораздо большее значение имеет правильная организация производственной деятельности.

Остановимся хотя бы на одной области. Постройка деревянных судов, составляющих значительно больше половины всего несамоходного флота, целиком осуществляется на предприятиях МРФ. Программа верфей деревянного судостроения непрерывно растет: общий тоннаж деревянных судов, сданных в эксплоатацию в 1948 г., составляет 175% к выпуску 1946 г., а план 1949 г. повышает эту цифру до 248%.

Предприятия Главсудоверфи выполняют государственный план по выпуску тоннажа и снижению себестоимости. Это стало возможно благодаря внедрению передовой технологии и, в первую очередь, переходу на поточный метод постройки судов, отделению заготовительных работ от сборочных и широкой механизации трудоемких процессов. Не говоря уже о таких передовых верфях, как Вычегодская, Городецкая и др., даже относительно слабо оснащенное предприятие, как Енисейская верфь Главвостока, благодаря полному внедрению потока сумело выполнить в первом полугодии 1949 г. план по судостроению на 116% (а по валовой продукции — на 124,3%) и дать сверх плана 2000 т грузоподъемности.

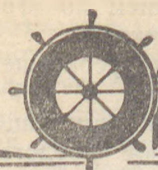
Но за средними цифрами выполнения плана скрываются отсталые предприятия, снижающие уровень производства МРФ, как это было, например, в 1948 г. с верфью имени Желябова.

Несмотря на полную очевидность преимуществ поточного метода производства, он внедрен далеко не на всех предприятиях, и богатейшие возможности повышения производительности труда и снижения себестоимости судостроения остаются неиспользованными. Еще медленней этот метод внедряется в постройке металлических судов и в судоремонте.

Особое значение в полной мобилизации имеющихся у нас неиспользованных ресурсов имеет начавшееся сейчас движение по использованию свободных мощностей предприятий для выпуска новых видов судов. Почин Городецкой и Сокольской верфей, приступивших к освоению металлического судостроения параллельно со строительством деревянных барж, организация железобетонного судостроения на Городецкой и Шатилковской верфях являются примерами, подсказывающими руководителям предприятий пути, на которых можно добиться полного использования имеющихся кадров и оборудования. При этом строительство означенных судов, осуществляемое в 1949 г. и планируемое на 1950 г., должно быть использовано для подготовки кадров, укомплектования и расстановки оборудования и приобретения навыков, которые позволят в дальнейшем развернуть серийное строительство с использованием передовых технологических методов.

Быстрый рост флота требует соответственного роста кадров плавсостава. Богатое оснащение новых судов современными механизмами, внедрение электрификации и автоматики предъявляют повышенные требования к этим кадрам. Задача главных эксплоатационных управлений и Главного управления кадров и ГУУЗ — обеспечить своевременную подготовку квалифицированных судоводителей и механиков, дать прекрасным судам прекрасный экипаж.

Глубокая научная проработка всех вопросов судостроения и эксплоатации, оперативное внедрение передовой техники во все отрасли речного флота, четкая организация производства и его планирования, жесткий контроль качества в сочетании с широчайшим развертыванием коммунистического воспитания кадров речников позволят Министерству речного флота выполнить грандиозные задачи, поставленные перед ним партией и правительством в деле перевооружения речного флота.



ПРОТИВ ИЗВРАЩЕНИЙ В ДЕЛЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДВИЖЕНИЯ БУКСИРНОГО ФЛОТА ПО ГРАФИКУ

Инж. А. Г. ЧЕРНЯВСКИЙ

На речном флоте организация движения флота по графику осуществляется на основе официального руководящего материала — «Инструкции по разработке и применению графика движения судов речного флота», введенной в действие приказом НКРФ № 93 от 23 марта 1944 г., и специального раздела в «Правилах технической эксплоатации». Кроме того за последние годы в организации работы судов по графику накопился богатый опыт. Казалось бы, что в настоящее время у руководителей и рядовых инженерно-технических работников эксплоатации флота не должно быть неясности и путаницы в принципиальных вопросах организации движения флота по графику. Между тем анализ установленных на навигацию 1949 г. схем организации движения буксирного флота в отдельных пароходствах показывает, что еще не все руководители эксплоатации флота отчетливо понимают значение графика движения.

Параграф 288 «Правил технической эксплоатации речного транспорта СССР» дает определение графика как железного закона для работников речного транспорта, выражающего план всей эксплоатационной работы. В § 289 разъясняется, что:

«Движение судов и буксирных возов по графику предопределяет взаимодействие работы всех других элементов и подразделений речного транспорта, связанных с обслуживанием и обеспечением флота, т. е. из графика движения вытекает план работы всех подразделений речного транспорта, связанных с движением и обслуживанием флота».

Определение графика движения развивается и конкретизируется § 301 ПТЭ:

«График движения судов есть графическое изображение всех увязанных между собой расписаний линий движения судов. Линии грузо-пассажирского движения выражают собой регламентированное расписанием движение судов между определенными пунктами отправления и назначения. Линия буксирного движения выражает собой также регламентированное расписанием движение буксирного воза между определенными пунктами формирования и расформирования буксирного воза».

Таким образом, согласно «Правилам технической эксплоатации», организация движения флота по графику предопределяет регулярное линейное судоходство буксирного флота. В ПТЭ отнюдь не случайно сопоставляется линия буксирного движения с линией грузо-пассажирского движения. Здесь подчеркивается, что расписание буксирной линии должно также строго регламентировать движение буксирного флота, как расписание грузо-пассажирской линии регламентирует движение грузо-пассажирского флота, т. е. должно устанавливать строго определенные конечные пункты, между которыми происходит движение буксирных возов, промежуточные пункты стоянок и обслуживания флота и строго определенную частоту отправлений (заранее установленные на весь период действия расписания дни и часы отправлений через равные промежутки времени). Иначе говоря, движение буксирного флота по графику должно осуществляться с такой же строгой регулярностью, как и движение грузо-пассажирского флота.

Это подтверждает § 306 ПТЭ: «Отмена отдельных отправлений судов по расписанию и графику может быть сделана только тем органом или лицом, которыми утвержден график или расписание».

Регулярность движения по заранее установленным календарным срокам отправления возов с конечных пунктов линий является и важнейшим моментом в организации движения флота по графику, самим существом графика движения. Только при этих условиях график движения может предопределять взаимодействие работы всех элементов и подразделений речного транспорта. Без этого график не мог бы быть основой для плана работы всех подразделений речного транспорта, связанных с движением и обслуживанием флота; сам график не мог бы быть железным законом для работников речного флота.

Мы останавливаемся столь подробно на этих, казалось бы общеизвестных, истинах потому, что они, повидимому, еще не всеми руководителями эксплоатации флота в достаточной степени освоены.

Возьмем в качестве примера крупнейшее в МРФ СССР и важнейшее для народного хозяйства страны пароходство «Волготанкер». Составленный этим пароходством и утвержденный глав-

ком на навигацию 1949 г. документ, именуемый «графиком движения», на самом деле не является графиком движения в том его понимании, которое установлено ПТЭ, так как этот документ не предусматривает регулярного линейного судоходства. Составлены и утверждены расписания движения буксирных возов как в табличной форме, так и в графической — в виде ниток графика. Однако эти расписания совершенно ничего не регламентируют в движении буксирного флота, так как не устанавливают даже определенных конечных пунктов движения возов, не говоря уже о регулярности движения (определенной частоте и заранее установленных днях отправления); поэтому они по сути дела не являются расписаниями движения флота.

В объяснительной записке к этому «графику» сказано буквально следующее: «Нитки графика рассчитаны на возможное (!) отправление **груза** до конечных пунктов, указанных в расписаниях. Однако по ним нефтекараваны могут отправляться и до любого другого пункта, расположенного в пределах расписания».

Иначе говоря, допускается самотек в движении флота: возы отправляются туда, куда в данный момент клиент назначает груз, и тогда, когда клиенту это заблагорассудится. Мы имеем здесь типичное нерегулярное рейсовое судоходство. Кстати сказать, по этому пароходству производительность 1 л. с. в валовые сутки в 1940 г. — 100,0%, 1946 г. — 79,7%, 1947 г. — 86,0%, 1948 г.— 100,8%.

Только в 1948 г. производительность тяги достигла довоенного уровня и то лишь благодаря увеличению грузопотока вниз, при худшем, чем в 1940 г., использовании времени. Это говорит о том, что чисто формальное внедрение графика движения не может дать существенного улучшения показателей использования флота, особенно по времени.

В объяснительной записке пароходства указано: «Условием отправления нефтекараванов по графику является **совпадение скоростей** (?!), рассчитанных в каждом отдельном случае по диспетчерскому справочнику, со скоростями, заложенными при расчете ниток графика».

Это условие — формалистическое, бесполезное. Единообразная скорость движения возов устанавливается графиком только для того, чтобы соблюсти регулярность движения возов по линии. Именно в целях обеспечения регулярности движения приходится преодолевать значительные трудности организации движения возов с одинаковыми скоростями в условиях разнотипности флота и непостоянства скоростей течения на свободных реках. При нерегулярном рейсовом судоходстве единообразная скорость движения не только не нужна, но и является лишь искусственно создаваемым затруднением для диспетчерского регулирования работы флота.

Почему же эксплоатационники пароходства выдвигают это ненужное, формальное условие? Да просто потому, что скорость есть единственное, что установлено так называемым «расписанием», не содержащим никаких других показателей, по которым можно было бы сопоставить фактическое движение флота с плановым движением по «графику», т. е. учесть выполнение «графика».

Этот формализм приносит вред делу усовершенствования организации движения флота. У работников пароходства и вышестоящих инстанций (главк, МРФ) создается неправильное представление о том, что в пароходстве с организацией движения флота все в порядке: имеется документ, именуемый графиком движения, и даже этот «график» как-то выполняется, судя по данным учета. Это порождает самоуспокоенность, заставляет думать, что пароходство не нуждается ни в каких кардинальных мероприятиях по улучшению организации движения флота, а поэтому такие мероприятия не только не проводятся, но даже и не разрабатываются.

Между тем работники «Волготанкера» самым искренним образом уверены в том, что они таким образом приспосабливают график движения к особым экономическим условиям своего пароходства. Пароходство часто не знает календарных сроков предъявления груза по пунктам назначения или или перевалки. В таких условиях пароходству трудно организовать регулярные буксирные линии (до пунктов назначения груза) и работу флота по твердому графику. Вместо борьбы за изменение условий неравномерного предъявления нефтегрузов, пароходство пассивно мирится с этими условиями и занимается приспособлением к ним своего графика движения. Это приспособление подменяет работу флота по графику работой по разовым диспетчерским приказам и тем низводит систему организации движения флота на низшую ступень и одновременно отодвигает на задний план (если не совсем снимает с повестки дня) насущнейшие для пароходства вопросы борьбы за регулярное и равномерное предъявление груза клиентом.

Совершенно по-другому ставится вопрос о графике движения, например, Вятским пароходством. Это маленькое пароходство не называет формально графиком движения и расписанием то, что по существу таковыми не является. Оно в условиях нерегулярного и непостоянного предъявления грузов устанавливает не расписания, а лишь нормативы оборота тяги и тоннажа по отдельным участкам. Однако пароходство отнюдь не мирится с таким положением. Проанализировав грузопотоки, оно пришло к выводу, что уже в настоящее время клиент имеет все возможности регулярно предъявлять плоты на участке Нагорское—Киров в весенний период, и соответственно с этим можно организовать работу плотовой тяги по твердому графику на этом участке. Оно активно добивается от клиента регулярного предъявления плотов, устанавливая в договорах на перевозки порядок предъявления плотов и материальную ответственность за нарушение регулярности предъявления.

В Волжском грузовом пароходстве уже в течение ряда лет устанавливаются нормативы оборота транзитной плотовой тяги от Камского Устья до различных пунктов назначения плотов из-за невозможности организовать работу плотоводов по твердому графику вследствие нерегулярного поступления плотов в каждый пункт. Эти нормативы оборота дают

возможность более четко планировать и осуществлять работу плотовой тяги. «Расписания» же пароходства «Волготанкер», по существу не являются даже нормативами рейса, например, от Астрахани до конкретных пунктов назначения грузов.

Для нерегулярного предъявления нефтепродуктов в Астрахани по пунктам назначения нет объективных оснований. Эта нерегулярность отнюдь не присуща данному грузопотоку, а является во многом результатом бесплановой работы клиента, который к тому же отдает предпочтение железной дороге в части обеспечения равномерного предъявления груза, считает, что речному транспорту можно предъявлять груз как попало. Поэтому необходимо настоятельно добиваться от клиента равномерного и регулярного предъявления груза в сроки и в количествах, установленных оперативными планами перевозок. Может быть на первое время нельзя ожидать равномерного предъявления груза по отдельным пунктам назначения, но можно требовать регулярного предъявления груза по районам, включающим несколько пунктов назначения. Это позволит организовать буксирные линии не до пунктов назначения груза, а до пунктов расформирования буксирных возов. Таким пунктом расформирования мог бы быть, например, Горький. По линии Астрахань—Горький могли бы следовать сквозным рейсом до Горького в одних и тех же возах баржи с грузами II и III разряда, имеющие назначение в самый Горький, для передачи на Оку, в Ярославль, Щербаков, Калинин, Москву и т. д. В Горьком такой воз расформировывают, и баржи следуют за другой тягой в составе других возов.

Другим пунктом расформирования возов могло бы быть Камское Устье, где в меженний период производится смена тяги на менее мощную. Для дальнейшей буксировки барж могли бы быть организованы линии: Горький—Щербаков или Камское Устье—Горький—Щербаков. Это позволило бы перевести на линейное судоходство наиболее мощную тягу. Впоследствии, по мере упорядочения работы клиента, могли бы быть организованы линии до пунктов назначения груза со включением в линейное судоходство не только тяги, но и тоннажа.

«Волготанкеру» следовало бы изучить опыт сухогрузных пароходств Главцентрофлота. Эти пароходства имеют еще крупные недостатки в части **выполнения** графика движения, но по крайней мере они имеют самый график, составленный в соответствии с ПТЭ, и работают по нему, чего, к сожалению, пока не имеет «Волготанкер». «Особые» экономические условия пароходства «Волготанкер» на самом деле вовсе не являются особыми, они в равной, если не в большей мере, присущи всем другим пароходствам. Однако это не препятствует многим из них иметь подлинный график движения и добиваться из года в год все лучшего его выполнения.

Необходимо отметить, что и пароходство «Волготанкер» имеет регулярно работающие буксирные линии-вертушки по вывозу нефтепродуктов I разряда. Однако удельный вес таких регулярных линий как по объему перевозок, так и по количеству занятого флота весьма незначителен.

Недостатки пароходства «Волготанкер» следует поставить на обсуждение инженерно-технических работников эксплоатации флота еще и потому, что от подобных ошибок не свободны и некоторые другие пароходства.

ПРИВЕДЕНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ РАБОТЫ БУКСИРА К ЕДИНОМУ ИЗМЕРЕНИЮ

(Окончание)

Канд. техн. наук И. Г. БОРИСОВ

РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ

Расчетные формулы для приведения транспортной работы буксира к единому измерению могут быть записаны так:

для случая движения буксира с возом против течения

$$\Omega_{мв} = \lambda_в \beta Rl. \quad (5)$$

Подставляя в формулу (5) вместо $\lambda_в$ и β их значения из формул (1) и (3) и производя сокращение, получим:

$$\Omega_{мв} = R_{оп} v_{оп} t_{хв}; \quad (6)$$

по аналогии для случая движения буксира с возом по течению

$$\Omega_{мн} = R_{оп} v_{оп} t_{хн}; \quad (7)$$

то же для случая движения буксира легкачом против течения

$$\Omega_{мв1} = R_{оп} v_{оп} t_{хв}; \quad (8)$$

то же для случая движения буксира легкачом по течению

$$\Omega_{мн1} = R_{оп} v_{оп} t_{хн}, \quad (9)$$

где:

$R_{оп}$ — сопротивление оптимального воза в т,
$v_{оп}$ — оптимальная скорость хода буксира в покойной воде в км/час;
$t_{хв}$ и $t_{хн}$ — ходовое время рейса по плану-приказу соответственно при движении вверх и вниз в часах;
$\Omega_{мв}$ и $\Omega_{мн}$ — количество механических ткм при ходе буксира с возом соответственно против течения и по течению;
$\Omega_{мв1}$ и $\Omega_{мн1}$ — то же при ходе буксира легкачом.

Анализ приведенных формул показывает, что расчет по ним чрезвычайно прост, так как произведение $R_{оп}\, v_{оп}$ для каждого буксира является величиной постоянной, установленной для определенного режима работы машины, а плановое ходовое время определяется по формулам:

при движении буксира против течения

$$t_{хв} = \frac{l}{v - c_в}; \quad (10)$$

при движении буксира по течению

$$t_{хн} = \frac{l}{v + c_н}, \quad (11)$$

где:

l — протяженность пути;
v — паспортная скорость хода относительно покойной воды;
$c_в$ и $c_н$ — потеря и приращение скорости.

Порядок расчета по приведению транспортной работы буксира к единому измерению покажем на примере.

Пример 1. Пароход мощностью 510 и. л. с. на р. Волге буксировал три груженых баржи против течения от Камского Устья до Горького, т. е. на протяжении 483 км*. Загрузка барж и их характеристика сопротивления приведены в таблице 5.

Произведение $R_{оп}\, v_{оп}$, установленное при паспортных испытаниях буксира, равно 42,4 ткм в час. Потеря скорости $c_в = 3{,}75$ км/час; коэфициент счала 0,86. Паспортная скорость буксира с возом $v = 7{,}65$ км/час.

Плановое ходовое время буксира определяем по формуле (10):

$$t_{хв} = \frac{483}{7{,}65 - 3{,}75} = 124 \text{ часа.}$$

* Расстояние показано по лоцманской карте.

Таблица 5

Номер баржи	Количество груза в т	Сопротивление при v = =1 м/сек в кг	Примечание
680	1533	499	
1459	1530	398	
2080	1040	382	
—	4103	1279	

Механическая работа силы тяги буксира определяется по формуле (6):

$$\Omega_{мв} = 42{,}4 \times 124 = 5250 \text{ ткм.}$$

Пример 2. Пароход мощностью 510 и. л. с. шел легкачом на том же самом участке пути по течению, т. е. от Горького до Камского Устья. Паспортная скорость буксира легкачом $v_л = 18{,}9$ км/час; приращение скорости $c_н = 3{,}75$ км/час.

Плановое ходовое время определяем по формуле (11):

$$t_{хн} = \frac{483}{18{,}9 + 3{,}75} = 22{,}2 \text{ часа.}$$

Механическую работу силы тяги буксира определяем по формуле (9)

$$\Omega_{мн1} = 42{,}4 \times 22{,}2 = 943 \text{ ткм.}$$

ПЛАНИРОВАНИЕ И УЧЕТ РАБОТЫ БУКСИРА

Предлагаемый метод приведения транспортной работы буксира к единому измерению предусматривает планирование и учет работы буксира как по перевозкам грузов, так и по механической работе силы тяги. Необходимость в таком планировании и учете работы буксира вызывается тем, что буксир в течение месяца, как правило, используется на различных видах работ.

Мясячный план буксиру по перевозкам грузов устанавливается в соответствии с утвержденным для пароходства планом перевозок по самоходному буксирному флоту. Он определяется по формуле:

$$\Omega_г = P_в N_m T_{мес}, \quad (12)$$

где:

$\Omega_г$ — количество грузовых тоннокилометров;
$P_в$ — измеритель производительности 1 л. с. в валовые сутки в грузовых тоннокилометрах;
N_m — тяговая мощность буксира в л. с.;
$T_{мес}$ — число суток в месяце.

Месячный план буксиру по механической работе силы тяги определяется по формуле:

$$\Omega_м = R_{оп} v_{оп} T_{х.мес}, \quad (13)$$

где:

$\Omega_м$ — количество механических тоннокилометров;
$T_{х.мес}$ — ходовое время буксира за месяц в часах.

Остальные обозначения те же, что и в формулах (5—9).

Анализ формул (12) и (13) показывает, что между ними имеется связь, которая математически может быть записана так:

$$\Omega_м = \Omega_г q,$$

откуда

$$q = \frac{\Omega_м}{\Omega_г},$$

где q — показатель тяговых затрат на 1 грузовой ткм.

Известно, что объем транспортной работы буксира зависит от качества работы судовой команды и правильного использования буксира на транспортной работе диспетчерским аппаратом пароходства. Поэтому форма учета предусматривает такие графы, по которым можно было бы сделать правильную оценку работы как судовой команды, так и диспетчерского аппарата. Данная форма учета позволяет также осуществлять систематический контроль над величиной потери и приращения скорости на базе паспортных характеристик судов и своевременно ее корректировать.

ОЦЕНОЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ СУДОВОЙ КОМАНДЫ БУКСИРА И ДИСПЕТЧЕРСКОГО АППАРАТА

В настоящее время работа судовой команды буксира оценивается по следующим основным показателям: 1) по выполнению в срок или досрочно задания по перевозке грузов в количестве, предусмотренном приказом-заданием на данный рейс, и 2) по проценту выполнения месячного плана, заданного в приведенных тоннокилометрах (Инструкция по применению приказа Министра речного флота СССР от 14 сентября 1948 г. за № 274 „О введении с 1 июля 1948 г. нового порядка премирования работников Министерства речного флота за выполнение и перевыполнение плана перевозок и производственных заданий"). Необходимо заметить что качественная сторона этих показателей неодинакова. Первый из них базируется на паспортных характеристиках судов и пути (технически обоснованных нормах), тогда как второй — на средних измерителях работы флота (технически не обоснованных нормах). Причем второй показатель является основным, так как он служит для оценки работы буксира за месяц и навигацию.

Оценка работы диспетчерского аппарата по рациональному использованию буксира на транспортной работе в настоящее время не производится вследствие отсутствия соответствующих показателей.

По нашему мнению, оценка работы диспетчерского аппарата должна производиться по двум показателям: 1) по коэфициенту использования тяговой мощности буксира и 2) по тяговым затратам на 1 грузовой ткм. Эти показатели определяются из следующих уравнений:

$$\eta_m = \frac{\Sigma R v t_x}{R_{on} v_{on} T_{xn}} \qquad (14)$$

и

$$q = \frac{1000 \Sigma R v t_x}{\Omega_г} \qquad (15)$$

где:

η_m — коэфициент использования тяговой мощности буксира;
q — показатель тяговых затрат на 1 грузовой ткм в кгкм механической работы силы тяги;
R — сопротивление воза в т;
v — паспортная скорость движения воза в км/час;
t_x — ходовое время рейса по плану-приказу в часах;
T_{xn} — плановое ходовое время за месяц или навигацию;
R_{on} — сопротивление оптимального воза в т;
v_{on} — паспортная скорость движения оптимального воза в км/час;
$\Omega_г$ — количество грузовых ткм.

Оценка работы судовой команды буксира должна производиться также по двум показателям: 1) по выполнению в срок или досрочно задания по перевозке грузов в количестве, предусмотренном приказом-заданием на данный рейс, и 2) по проценту выполнения месячного плана, заданного в тоннокилометрах механической работы. Эти показатели определяются из уравнений:

$$\tau_p = \frac{t_{pф}}{t_{pn}} \times 100 \qquad (16)$$

и

$$\omega = \frac{\Omega_{мф}}{\Omega_{мп}} \times 100, \qquad (17)$$

где:

τ_p — показатель выполнения приказа-задания на данный рейс в процентах;
$t_{pф}$ и t_{pn} — фактическое и плановое время рейса буксира
ω — показатель выполнения плана в процентах;
$\Omega_{мп}$ и $\Omega_{мф}$ — количество ткм механической работы, выполненных соответственно по плану и фактически.

В постановлении „О государственном плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1947 г." говорится, что технико-экономические нормы использования машин, а также сырья должны быть выработаны на основе передовых норм и обеспечивать перевыполнение плана. Поэтому эти нормы не могут быть среднестатистическими. Они должны быть среднепрогрессивными.

Метод приведения транспортной работы буксира к единому измерению с помощью переводных коэфициентов, применяемый в настоящее время на речном транспорте, базируется на среднестатистических измерителях производительности тяги. Предлагаемый метод позволяет заменить среднестатистическую норму — средний измеритель производительности 1 и. л. с. в валовые сутки — технически обоснованной нормой R_{on} v_{on}, т. е. максимальной механической работой силы тяги в единицу времени, установленной для каждого буксира при его паспортных испытаниях.

Против новой технической нормы может быть только одно возражение: оптимальная скорость по механической работе силы тяги не совпадает с оптимальной скоростью движения буксира по измерителю производительности 1 и. л. с. в ходовые сутки в ткм. Но это несовпадение происходит только в том случае, когда буксир спроектирован нерационально для данных путевых условий или работает на участке, путевые условия которого резко отличаются от путевых условий, для работы в которых буксир проектировался. „Чем ближе эта скорость (оптимальная скорость по механической работе силы тяги — *И. Б.*) к скорости буксира с возом ($v_{c\ воз}$), тем рациональнее спроектирован буксир, как средство тяги"[3]. Следовательно, это возражение не может служить препятствием к введению новой технической нормы, так как ее введение будет способствовать правильной расстановке буксиров по тяговым плечам и рациональному их проектированию.

Предлагаемый метод создает благоприятные условия для более глубокого изучения взаимосвязи паспортных характеристик судов с паспортными характеристиками пути, что безусловно будет способствовать уточнению такого важного фактора в техническом нормировании работы флота, как потеря и приращение скорости движения.

Преимущество предлагаемого метода перед существующим методом заключается еще и в том, что он открывает возможности к уточнению и упрощению оперативного планирования работы буксиров в условных единицах — механических ткм. На самом деле, если работа буксира в единицу времени (час, сутки) является величиной определенной и технически обоснованной, то планирование его транспортной работы по существу сведется к точному планированию ходового времени, а плановое задание определится как произведение $(R_{on} v_{on})$ T_{xn}.

При такой системе планирования работы буксира устраняется почва для опасений судовой команды, что диспетчер может не дать „выгодного" воза или не послать в „выгодном" направлении, так как выполнение плана зависит от выполнения в срок или досрочно задания по перевозке грузов в количестве, предусмотренном приказом-заданием на данный рейс, т. е. факторов, целиком зависящих от качества работы судовой команды. На самом деле, чем больше ходовых часов (а меньше стояночных) и чем выше техническая скорость движения, тем больше грузовых и механических ткм. Таким образом, создаются такие условия, при которых судовая команда будет дорожить фактором времени и полностью использовать судовую технику.

Новый метод позволяет также ввести два дополнительных показателя для оценки качества работы диспетчерского аппарата движения и сравнивать работу буксиров, не только принадлежащих одному пароходству, но и разным пароходствам.

[3] Проф. Н. К. Дормидонтов. Основы проектирования речных судов, изд. „Водный транспорт", 1938 г.



К ВОПРОСУ О СОЗДАНИИ МОЩНОГО СУДОВОГО ГАЗОГЕНЕРАТОРА

Канд. техн. наук А. Б. ГЕНИН

Наша страна богата не только нефтью, но и всеми видами твердого топлива — дровами, торфом, сланцами, бурыми и каменными углями, антрацитом.

Рациональное и экономное расходование всех топливных ресурсов страны вытекает из планового и социалистического характера экономики Советского Союза.

Проблема замены жидкого горючего местными твердыми видами топлива имеет большое народнохозяйственное значение. Одним из наиболее простых и освоенных способов замены нефтепродуктов в силовых установках является перевод двигателей внутреннего сгорания на генераторный газ, полученный при газификации твердого топлива.

В настоящее время любой четырехтактный двигатель внутреннего сгорания может быть переведен на генераторный газ, поэтому нельзя мириться с тем, что многие стационарные двигатели продолжают работать на жидком топливе.

На вновь строящихся мощных теплоходах устанавливают двигатели, не конвертированные на газ, а на буксирах не предусматривается место для размещения газогенераторной установки.

Общей характерной особенностью многих мощных судовых газогенераторов является очень низкая интенсивность газификации, порядка 120—130 кг/м² час.

В практике эксплоатации стационарных газогенераторов Советского Союза с меньшей степенью механизации давно достигнута интенсивность газификации 200 кг/м² час. Вопрос о том, с какой интенсивностью газификации работать в судовых условиях, имеет большое практическое значение, так как это определяет габариты газогенератора в плане, а следовательно, и потребную площадь машинного помещения.

Проведенное нами исследование показало, что интенсивность газификации легко может быть повышена в существующих судовых газогенераторах до 250 кг/м² час без ущерба для теплотворности генераторного газа. Это значит, что газогенераторы, установленные на 300-сильных буксирах канала имени Москвы, могут обеспечить одновременное питание газом двух двигателей 18-Д, конвертированных на газ по газожидкостному циклу, что видно из приведенной таблицы. 250 кг/м² час не является пределом, однако для дальнейшего повышения интенсивности газификации потребуется предварительно провести лабораторные исследования.

Условия эксплоатации газогенератора на судне во многом могут и должны отличаться от условий эксплоатации стационарных газогенераторных станций.

На теплоходах, выпускаемых заводом «Красное Сормово», установлены утилизационные котлы с поверхностью нагрева 28 м² и давлением пара 4 ати. На ходу, в летнее время, работает только газовая секция котла, составляющая 18 м² поверхности нагрева, на стоянках и в холодное время включается нефтяная секция (10 м² нагрева).

Наличие котла на судне позволяет значительно упростить и улучшить обслуживание и эксплоатацию газогенератора. В существующих газогенераторах получение пара, необходимого для газификации топлива, происходит в водяной рубашке. Пар получается влажный, с температурой около 100° Ц.

После длительных стоянок повторный розжиг газогенератора обычно бывает довольно продолжительным, главным образом из-за отсутствия пара в рубашке. Работа же без пара вызывает сильное шлакование и нарушение нормальной работы генератора. Возможность использования пара из котла уменьшает зависимость всей газосиловой установки от инерции слоя топлива в газогенераторе.

Если перевести нефтяную секцию котла на сжигание горячего генераторного газа, что не трудно осуществить, то отбор газа для котла даже при длительных стоянках судна не даст остыть газогенератору. При этом время для получения полной производительности газогенератора, а следовательно и мощности двигателя на газе, будет сведено до минимума.

Наличие пара под давлением 4 ати дает возможность инжектировать воздух и нагнетать паровоздушную смесь в газогенератор.

Давление паровоздушной смеси, которое может быть создано, определяется следующими данными:

1) удельный расход пара $g_n \sim 0,6$ кг/кг антрацита,

2) удельный весовой расход воздуха составляет $g_в \sim 3,9$ кг/кг.

Следовательно, коэфициент инжекции

$$u = \frac{g_в}{g_n} = \frac{3,9}{0,6} = 6,5.$$

Адиабатический тепловой перепад пара с 5 ата до 1 ата $\Delta i = 61$ ккал/кг.

Скорость истечения пара при применении сопла Лаваля равна:

$$\omega_n = 91{,}5 \sqrt{\eta_1 \Delta i} = 91{,}5 \sqrt{0{,}9 \times 61} = 680 \text{ м/сек},$$

где η_1 — к. п. д. сопла.

Скорость паровоздушной смеси в горловине по формуле смешения второго рода:

$$\omega_{см} = \frac{\omega_n}{1+u} = \frac{680}{1+6{,}5} = 90{,}5 \text{ м/сек}.$$

Скорость паровоздушной смеси в горловине зависит от значений следующих величин:

$$\omega_{см} = \sqrt{\frac{2g}{\eta_2} v_{см} h},$$

где:

g — ускорение силы тяжести, равное 9,8 м/сек²;

η_2 — к. п. д. камеры нагнетания, может быть принят равным 0,7;

$v_{см}$ — удельный объем смеси, в данном случае равняется 0,9 м³/кг;

h — напор в кг/м² (или мм вод. столба).

Если скорость известна, то подставив значения других величин, получим величину напора:

$$h = \frac{90{,}5^2 \times 0{,}7}{2 \times 9{,}8 \times 0{,}9} = 324 \text{ мм вод. столба}.$$

Сопротивление слоя топлива в мощных судовых газогенераторах при интенсивности газификации 130 кг/м² час составляет около 150 мм вод. столба. При повышении интенсивности газификации возрастет и сопротивление слоя, так что положительное давление, создаваемое инжектором, будет полностью затрачено на сопротивление газогенератора. Снижение вакуума в верхней части газогенератора уменьшит вредное влияние подсоса воздуха в газовое пространство через неплотности, неизбежные в механизированных питателях, и при открывании шуровочных отверстий. Наконец, наличие пара под давлением даст возможность устроить пароотбой в шуровочных отверстиях, чтобы полностью устранить при открывании пробок проникание воздуха на ходу и выход газа на стоянках.

Использование пара утилизационного котла исключает необходимость в получении пара в рубашке газогенератора. Превращение пароводяной рубашки в водяную рубашку с проточной водой упрощает ее обслуживание.

Для того, чтобы не увеличивать паросъем в котле на душ и прачечную, можно подавать горячую воду из рубашки газогенератора. Предварительные расчеты показывают, что если в рубашке газогенератора нагрев воды доводить до 80—90° Ц, то количество проточной воды будет достаточным и для того, чтобы питать водой котел.

Изменение интенсивности газификации в газогенераторе диаметром 1,2 м в зависимости от расхода жидкого топлива на воспламенение газовоздушной смеси для сухогрузных судов с двумя двигателями 18-Д

Расход жидкого топлива в %	Мощность двигателей в л. с. за счет топлива		Расход антрацита в кг/час	Интенсивность газификации в кг/м²час
	жидкого	газа		
10	80	720	288	255
15	120	680	272	240
20	160	640	256	225

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ КОРПУСА И УЛУЧШЕНИЕ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Канд. техн. наук Б. Н. СМОЛЯКОВ

Речные суда простаивают значительное время под погрузкой и выгрузкой. Это объясняется, кроме ряда других причин, еще и тем обстоятельством, что при погрузке и выгрузке вследствие малой прочности речных судов приходится чередовать погрузку трюмов, производя ее в несколько слоев, наблюдая за тем, чтобы получающиеся при этом усилия не были опасны для корпуса судна. При этом значительная часть времени тратится на перезарядку судна погрузочно-разгрузочными механизмами, на передвижение судна относительно причала и т. п.

Разумеется, если есть возможность производить погрузку или выгрузку одновременно из всех трюмов с полным обеспечением штивки, то такое неудобство не возникает. Однако, как правило, обеспечить выполнение грузовых операций одновременно более чем в одном-двух трюмах не представляется возможным.

Кроме того, следует учитывать, что при широком внедрении механизации погрузочно-разгрузочных работ, в особенности при применении мощных механизмов, даже при одновременной погрузке всех трюмов, в процессе погрузочно-разгрузочных операций имеет место значительная неравномерность загрузки трюмов, что вызывает появление добавочных изгибающих моментов, величина которых может быть весьма значительной.

Поэтому грузовые трюмы речных стальных судов, конструкция корпуса которых выполнена в соответствии с правилами Речного Регистра СССР, приходится грузить в 4—6 слоев. Это делается для: 1) обеспечения равномерности распределения грузов по длине судна, чтобы изгибающие моменты от общего изгиба судна не были чрезмерными, 2) создания в трюме достаточного противодавления грузов, с тем, чтобы местная прочность днищевого набора, при действии на него забортной воды, была достаточной.

Общеизвестным является тот факт, что при неправильном режиме погрузочно-разгрузочных работ корпус речного стального судна может получить недопустимые деформации или даже весьма серьезные повреждения.

Однако анализ конструкции корпуса речного стального судна позволяет утверждать, что для судов нормального типа в большинстве случаев можно значительно улучшить условия погрузки и выгрузки путем сравнительно небольшой рационализации конструкции. Эта рационализация заклю-

чается в установке по настилу палуб, обшивке днища и ширстреку продольных ребер жесткости. Указанное мероприятие, весьма сильно увеличивая общую прочность судна, дает возможность в большинстве случаев грузить трюмы не в 4—6 слоев, а в 2, т. е. за два приема, благодаря чему достигается существенное ускорение грузовых операций, а следовательно, сокращается простой судов под погрузкой и выгрузкой.

Для выяснения этой возможности определим изгибающие моменты для типичного сухогрузного речного судна при неравномерной его загрузке, имеющей место при производстве грузовых операций, и сравним эти моменты с моментами для судна в полном грузу, которые в большинстве случаев являются расчетными для конструкции корпуса.

Типичное речное сухогрузное несамоходное судно с некоторым приближением можно представить в виде прямоугольного понтона со срезанными оконечностями (рис. 1), с длиной трюмов $a = 0{,}88\ L$ (где L — длина судна), причем вес судна порожнем D_0 можно представить состоящим из сосредоточенных грузов $p = 0{,}03\,D_0$, приложенных в оконечности судна, и равномерно распределенного веса:

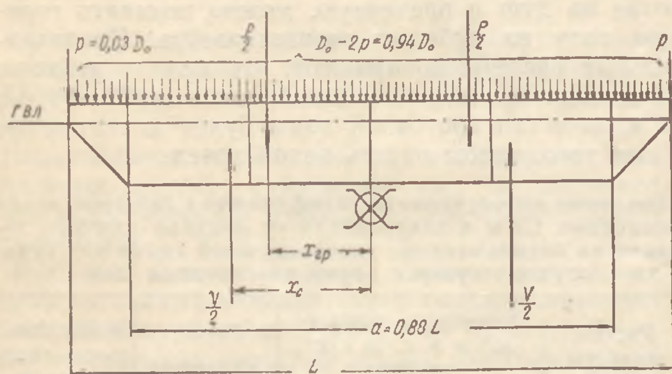


Рис. 1. Расчетная схема сухогрузного несамоходного судна

$$D_0 - 2\,p = 0{,}94\ D_0.$$

Полный вес груза P (грузоподъемность судна) для типичного речного судна можно принять равным девятикратному водоизмещению порожнем D_0, т. е.

$$P = 9\,D_0.$$

При этих предположениях изгибающий момент на миделе определится формулой:

$$M = p\,\frac{L}{2} + 0{,}47\,D_0\,\frac{L}{4} + \frac{P}{2}\,x_{гр} - \frac{V}{2}\,\gamma x_c,$$

где:

P — вес груза для рассматриваемого случая загрузки судна;

$x_{гр}$ — расстояние центра тяжести груза от миделя (для половины судна);

V — водоизмещение судна; для каждого из случаев загрузки судна $V = \dfrac{P + D_0}{\gamma}$;

γ — удельный вес воды, принимаемый равным 1 т/м³;

x_c — отстояние центра величины от миделя (для половины судна);

$p = 0{,}03\,D_0$ — вес сосредоточенных грузов.

Применение данной формулы к ряду типичных сухогрузных барж Волжского бассейна показало удовлетворительную точность даваемых ею результатов.

Используем эту формулу для анализа величин изгибающих моментов, возникающих при погрузочно-разгрузочных операциях для шести-, пяти-, четырех-, трех-, двух- и однослойной погрузки судна.

Значения величин изгибающих моментов, а также отношение этих моментов к моментам для судна в полном грузу, для худших с точки зрения прочности расчетных случаев, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Способ погрузочно-разгрузочных работ	Схема загрузки трюмов для худших, с точки зрения прочности корпуса, случаев нагрузки	Значения наибольших изгибающих моментов в долях $D_0 L$	Отношение наибольшего изгибающего момента к изгибающему моменту для судна в полном грузу
Шестислойная		+0,061	1,15
		−0,084	1,6
Пятислойная		+0,068	1,3
		−0,090	1,7
Четырехслойная		+0,080	1,5
		−0,10	1,9
Трехслойная		+0,099	1,85
		−0,12	2,3
Двухслойная		+0,14	2,6
		−0,15	2,8
Однослойная		+0,248	4,7
		−0,247	4,65

Продолжение таблицы 1

Способ погрузочно-разгрузочных работ	Схема загрузки трюмов для худших, с точки зрения прочности корпуса, случаев нагрузки	Значения наибольших изгибающих моментов в долях D_0L	Отношение наибольшего изгибающего момента к изгибающему моменту для судна в полном грузу
Судно порожнем		+0,022	0,42
Судно в полном грузу		−0,0525	1
Обозначения	Принимаемый груз Груз, принятый в предыдущей операции		

Из табл. 1 следует:

1. Изгибающие моменты, действующие на судно во время погрузочно-разгрузочных операций, изменяются в весьма широких пределах, даже меняя свой знак, то-есть судно во время погрузки и выгрузки может прогибаться и перегибаться.

2. При обычной пяти-шестислойной погрузке и выгрузке изгибающие моменты могут быть больше изгибающих моментов для судна в полном грузу в 1,6—1,7 раза.

3. Если при одновременной (равномерной) погрузке всех трюмов, в случае применения высокопроизводительных погрузочно-разгрузочных механизмов, считать, что неравномерность загрузки трюмов может быть равна $^1/_4$—$^1/_5$ их емкости, то из таблицы следует, что изгибающие моменты в этом случае могут возрасти в 1,7—1,9 раза по сравнению с изгибающими моментами для судна в полном грузу. Если, кроме того, считать, что интенсивные механизированные погрузочно-разгрузочные операции выполняются не одновременно во всех трюмах, а производится, например, четырехслойная погрузка (выгрузка) с чередованием трюмов, и принять во внимание при этом возможную неравномерность загрузки, считая, что с учетом этой неравномерности схема загрузки будет эквивалентна трехслойной, то из табл. 1 можно видеть, что изгибающие моменты могут возрасти более чем вдвое по сравнению с изгибающими моментами для судна в полном грузу с равномерно загруженными трюмами.

Таким образом следует придти к выводу, что для ускорения грузовых операций и для возможности внедрения высокоинтенсивной механизации погрузочно-разгрузочных работ следует рационализировать конструкцию корпуса речных стальных судов, увеличив в первую очередь общую прочность корпуса.

В этом отношении наиболее эффективной является установка по настилу палуб и днищу продольных ребер жесткости.

Для приближенного определения увеличения прочности эквивалентного бруса судна, усиленного ребрами жесткости, рассмотрим поперечные сечения участков палубы судов: набранного по чисто поперечной системе набора корпуса (рис. 2) и того же судна, но подкрепленного продольными ребрами жесткости (рис. 3). На рисунках жесткие (нередуцируемые) участки обшивки заштрихованы.

Для обычных судов, набранных по чисто поперечной системе набора, можно принять, что $\frac{b}{a} \approx 3$ (где a — шпация), а $F_k = 0{,}3\ bt$ (где F_k — площадь жестких продольных связей). Анализ показывает, что если площадь продольных ребер F_p принять в 20% от площади подкрепляемой обшивки, то эти ребра могут быть установлены так, что обеспечат полную работоспособность всей обшивки (т. е., что редукционный коэфициент пластин обшивки равен 1).

Тогда рабочие площади палубы, не подкрепленной F_1 и подкрепленной F_2, с учетом редуцирования связей корпуса будут:

$$F_1 = F_к + \frac{a}{2}t + \left(b - \frac{a}{2}\right)t\varphi,$$

где φ — редукционный коэфициент;

$$F_2 = F_к + F_p + bt.$$

Для судов с одинаковыми главными размерениями и подобной конструкцией корпуса соотношение моментов сопротивления m эквивалентных брусьев примерно равно отношению площадей меньших поясьев этих брусьев (т. е. палуб). Тогда, учитывая принятые выше допущения, можно получить

$$m = \frac{W_2}{W_1} \cong \frac{F_2}{F_1} = \frac{F_к + F_p + bt}{F_к + \frac{a}{2}t + \left(b - \frac{a}{2}\right)t\varphi} =$$

$$= \frac{0{,}3\,bt + 0{,}2\,bt + bt}{0{,}3\,bt + \frac{1}{2} \times \frac{b}{3}t + \left(b - \frac{1}{2} \times \frac{b}{3}\right)t\varphi} =$$

$$= \frac{1{,}5}{0{,}467 + 0{,}833\varphi}.$$

Для сухогрузных судов обычного типа расчетным случаем, как правило, является случай прогиба судна (палуба сжимается), причем редукционные коэфициенты пластин при этом весьма невелики и находятся в пределах $\varphi = 0{,}1$—$0{,}2$, а нередко практически равны нулю[1]. При этом получим увеличение прочности, приведенное в табл. 2.

Таблица 2

Значение редукционных коэфициентов пластин обшивки при чисто поперечной системе набора корпуса	Коэфициент увеличения момента сопротивления эквивалентного бруса при установке продольных ребер жесткости
$\varphi = 0$	$m = 3{,}2$
$\varphi = 0{,}1$	$m = 2{,}7$
$\varphi = 0{,}2$	$m = 2{,}4$

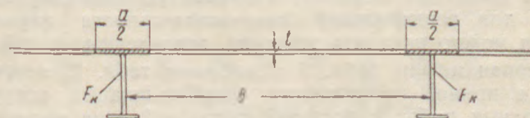


Рис. 2. Схема участка палубы при чисто поперечной системе набора

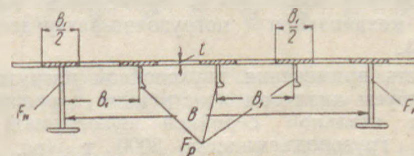


Рис. 3. Схема участка палубы, подкрепленного продольными ребрами жесткости

Аналогичными рассуждениями можно было бы показать, что в случае, если продольные ребра выполнены разрезными (например, при клепаной конструкции корпуса), то при изменении φ от 0 до 0,2 увеличение прочности будет от 2,05 до 2,8 раза. Отсюда следует, что роль продольных ребер

[1] П. Ф. Папкович. О необходимости регламентирования расчетных значений неизбежного коробления обшивки речных судов. Журнал „Судостроение" № 8, 1936 г.

жесткости в увеличении момента сопротивления эквивалентного бруса судна заключается не в том, что эти ребра непосредственно входят в состав бруса, увеличивая его рабочую площадь, а в том, что они привлекают к работе участки обшивки, которые до установки продольных ребер работали весьма слабо.

Сравнивая цифры табл. 1 и 2, можно придти к выводу, что увеличение общей прочности судна при постановке продольных ребер жесткости и увеличение изгибающих моментов при двухслойной погрузке груза — одного порядка. Следовательно, общая прочность судна при двухслойной погрузке (выгрузке) и установке продольных ребер жесткости будет не меньше, чем у судна с чисто поперечной системой набора корпуса при обычной погрузке (выгрузке) в 4—6 слоев.

Таким образом двухслойная погрузка (выгрузка) для стальных сухогрузных судов обычного типа возможна при рациональном их конструировании.

Определим ориентировочно возможное увеличение веса корпуса вследствие установки продольных ребер жесткости. Для типичных стальных речных сухогрузных судов суммарный вес днищевой обшивки и настилов непрерывных участков палубы можно принять равным $\sim 35\%$ от веса судна порожнем. Учитывая, что обычно достаточно подкрепить среднюю полудлину корпуса судна и что, как указывалось выше, площадь продольных ребер жесткости может составить не более 0,2 от площади подкрепляемой обшивки, получим увеличение веса корпуса равным:

$$\frac{35}{2} \times 0{,}2 = 3{,}5\% \text{ от веса судна порожнем.}$$

При рациональном проектировании продольных ребер жесткости увеличение веса может оказаться еще меньшим.

Из табл. 1 и 2 следует также, что однослойная погрузка судна, при которой полностью загружаются средние трюмы, а затем крайние трюмы (или наоборот), невозможна без существенного увеличения прочности корпуса судна. Так как продольные ребра жесткости полностью вовлекают в работу настилы и обшивку судна, то дальнейшее увеличение общей прочности может быть достигнуто только за счет увеличения площади сечения продольных связей корпуса, в первую очередь настилов палубы (меньший поясок эквивалентного бруса). Это, разумеется, вызовет существенное увеличение веса корпуса судна.

Следует также учесть, что при правильной последовательности погрузки и выгрузки наибольшие изгибающие моменты получатся меньше приведенных в табл. 1, где изгибающие моменты даны для наименее выгодных условий нагрузки. Например, для рациональной последовательности двухслойной погрузки можно получить значения, приведенные в табл. 3.

Сравнивая цифры табл. 3 с цифрами табл. 2, можно убедиться в полной возможности рационализации погрузочно-разгрузочных работ и погрузки судна в 2 слоя вместо обычных 4—6 слоев, так как увеличение изгибающих моментов при двухслойной погрузке $k = 2{,}1$ меньше, чем увеличение прочности судна при постановке продольных ребер жесткости $m \approx 3$.

Отсюда следует возможность применения высокопроизводительной механизации погрузочно-разгрузочных работ (см. табл. 3).

Возможность применения двухслойной погрузки и выгрузки иллюстрируем анализом конструкции и режимов погрузки и выгрузки стальной серийной сухогрузной несамоходной баржи грузоподъемностью 3000 т (гл. конструктор инж. В. А. Евстифеев), которая в настоящее время весьма успешно эксплоатируется на Волге.

Таблица 3

Случаи нагрузки	Схема загрузки трюмов	Значения наибольших изгибающих моментов в долях D_0L	Отношение наибольшего изгибающего момента к изгибающему моменту для судна в полном грузу
Случай 1		—0,111	2,1
Случай 2		~ 0	0
Случай 3		+0,101	1,9
Случай 4 Судно в полном грузу		—0,053	1
Обозначения	*Принимаемый груз* *Груз, принятый в предыдущей операции*		

Главные размерения баржи:

$L = 85{,}2$ м;
$B = 14{,}5$ м;
$H = 3{,}7$ м;
$T = 3{,}05$ м;
$D = 3330$ т.

Баржа имеет 4 грузовых трюма. Корпус — цельносварной, набор выполнен в соответствии с правилами Речного Регистра СССР. Шпация равна 600 мм.

Элементы эквивалентного бруса судна, набранного по чисто поперечной системе набора, после редуцирования для судна в полном грузу (палуба сжата), оказались равными:

Момент инерции сечения . . . $I = 2190$ см² м²

Момент сопротивления относительно палубы . . . . $W_{пал} = 875$ см² м

Момент сопротивления относительно днища . . . . $W_{дн} = 2160$ см² м

Расчеты прочности показали, что при четырехслойной погрузке трюмов продольные связи корпуса оказываются перенапряженными и прочность корпуса судна можно считать обеспеченной лишь при пятислойной загрузке трюмов.

(Окончание статьи см. в след. номере)

ОПЫТ РАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛОАТАЦИИ ТЕПЛОХОДОВ

Лауреат Сталинской премии Б. И. БУРЛАКОВ

Теплоход «Чкалов», на котором я работаю механиком с осени 1944 г., принадлежит к серии судов, обслуживающих внутригородские и пригородные линии по Москва-реке. Суда этого типа оборудованы двумя бескомпрессорными двухтактными двигателями 4СД 19/32 по 140 л. с. каждый и двумя вспомогательными двигателями «Коммунист» по 15 л. с.

В навигацию теплоходы в общей сложности работают около 2000 ходовых часов.

На «Чкалове» в 1944/45 г. один главный и один вспомогательный двигатели были сняты, и с этого времени теплоход эксплоатируется только с одним главным и одним вспомогательным двигателями.

Одним из основных узлов, требующих внимательного ухода, является реверсивная муфта. На теплоходе «Чкалов» в 1944 г. некоторые детали муфты требовали ремонта: рабочие поверхности сателлитового барабана, тормозного хомута и дисков сцепления были сильно сработаны и задраны. Заменить их в военное время не было возможности и поэтому пришлось ограничиться только пришабровкой дисков сцепления.

Чтобы избежать в дальнейшем задиров и быстрого износа трущихся чугунных деталей муфты — дисков сцепления и тормозного хомута, во втулке общей крышки, через центр которой проходит ведомый вал, были сделаны две сквозные маленькие канавки, шириной 5 мм каждая. Таким образом, при работе муфты в дисковый барабан стала понемногу проходить смазка из сателлитового барабана. Эта смазка при включении реверсивной муфты вперед, т. е. в момент, когда ведущие и ведомые диски с силой прижимаются друг к другу, сгоняется в спиральные канавки, имеющиеся на рабочих плоскостях дисков. Вследствие этого диски плавно, без задиров, сцепляются между собой.

Кроме того, была введена смазка под хомут торможения муфты из сателлитового барабана.

Перед началом навигации на теплоходе «Чкалов» был составлен график набивки смазкой реверсивной муфты.

В результате проведенных мероприятий детали муфты почти не подверглись износу и не сменялись с 1945 г. За все это время пришлось лишь пришлифовать сателлитовые пальцы и сменить втулки сателлитовых шестерен.

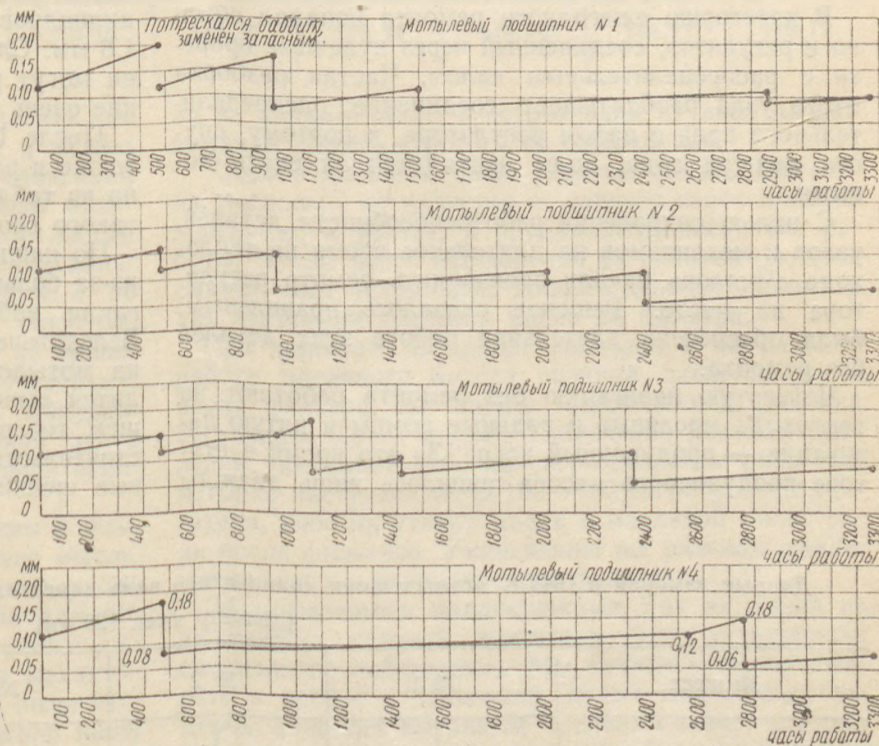


График состояния масляных зазоров в мотылевых подшипниках двигателя 4СД 19/32 на теплоходе „Чкалов" за навигацию 1947/48 г.

Таким образом один из основных узлов двигателя проработал без заводского ремонта пять навигаций.

Частым видом ремонта на теплоходе типа «Чкалов» является ремонт топливного насоса, заключающийся в притирке и пришлифовке клапанов. На теплоходе «Чкалов» топливный насос был отремонтирован в зиму 1944/45 г. и с тех пор работает безотказно уже пятую навигацию.

Также почти ежегодно на теплоходе ремонтировали и опрессовывали форсунки. Обычно ремонт форсунки заключается в притирке иглы к соплу, и, как бы осторожно ни проводилась эта операция, паста или наждак всегда попадают на рабочую поверхность иглы и втулки. В результате нарушается плотность между деталями этой пары и при работе форсунки часть топлива просачивается через образовавшуюся неплотность.

После двух-трех ремонтов игла, втулка и сопло приходят в почти полную негодность:

Так было и на теплоходе «Чкалов» осенью 1944 г.: через неплотность между иглой и втулкой просачивалась часть топлива. При этом оказалось, что порция впрыскиваемого топлива вполне достаточна для получения полной мощности. Однако вследствие просачивания топлива угол опережения подачи топлива фактически несколько уменьшился. Поэтому он был увеличен путем перестановки топливных шайб распределительного вала на 3—4 градуса вперед по ходу двигателя. Это дало хорошие результаты: старые форсунки, за которыми был осуществлен внимательный уход, работают нормально, без ремонта до сего времени.

В категорию ежегодного ремонта попадал обычно и регулятор, соединенный через кулачные прорези с распределительным валом. Частая разборка этого узла разбалтывает соединение распределительного вала с валом регулятора, и поэтому, спустя два-три года, валы приходится заменять новыми.

С целью сохранения работоспособности деталей, узлов и механизмов на длительное время на теплоходе «Чкалов» начали производить осмотр регулятора на месте. Решение оказалось правильным: была обеспечена длительная работа этих деталей без ремонта.

Четвертую навигацию без ремонта работают на теплоходе масляные и водяные помпы и пятую навигацию — продувочный насос. За это время в статоре продувочного насоса пришлось лишь дважды выводить шабровкой волны, нарабатываемые шиберами.

На теплоходе «Чкалов» без надобности не ремонтировали ни один механизм; мелкий ремонт проводился в порядке профилактики без вывода судна из эксплоатации.

На теплоходах принято во время ежегодного судоремонта и даже при проведении профилактики менять все поршневые кольца. Поршневые кольца двигателя 4СД 19/32 имеют шведский замок, и если такое кольцо хорошо приделать сперва на плите, а затем по цилиндру и канавке, то оно служит до тех пор, пока не потеряет упругости, а зазор в стыке шведского замка не превысит 4 мм. Сработка поршневых колец происходит неравномерно: верхние два кольца работают около 2000 часов, а остальные 5000—8000 часов. Поэтому на теплоходе «Чкалов» отказались от смены колец в обычно принятые сроки. Смена их производится лишь после того, как они приходят в полную негодность.

Наблюдение за работой поршней и цилиндровых втулок привело нас к подобным же выводам. Было установлено, что примерно за 14 000 часов, т. е. за время, равное почти семи навигационным периодам, цилиндровые втулки сработались в диаметре на 1,8 мм. Следовательно, цилиндровые втулки и поршни могут работать без заводского ремонта в течение очень продолжительного времени.

После 14 000 часов работы хорошо сохранились также и рамовые шейки коленчатого вала. Как видно из табл. 1, наибольшая величина эллипса после такого срока работы не превышала 0,04 мм.

По нашим наблюдениям, на мотылевых шейках из-за большого масляного зазора за одну-две навигации набивался эллипс в пределах до 0,1 мм. Вследствие отсутствия специальных станков эллипс на мотылевых шейках судовым механикам приходится выводить вручную. Так поступали и на нашем теплоходе. Однако мы учли следующее обстоятельство: в двухтактных двигателях мотылевые шейки срабатываются с верхней стороны; на

Таблица 1

Данные замеров в 1946 г. осевых шеек коленчатого вала двигателя 4СД 19/32, проработавших 14 000 часов
(диаметр шеек 120 мм)

№ шеек	№ 1		№ 2		№ 3		№ 4		№ 5	
Места измерения	нос	корма	нос	корма	нос	корма	нос	корма	нос	корма
По горизонтальной оси } в. м. т.	119,71	119,74	119,77	119,77	119,69	119,69	119,73	119,71	119,81	119,75
По вертикальной оси } в. м. т.	119,71	119,74	119,80	119,73	119,70	119,70	119,74	119,72	119,81	119,74
Эллипс	0	0	0,03	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01
Конусность	0,03		0,07		0		0,02		0,08	
Износ	0,29		0,27		0,30		0,29		0,26	

них в этих местах в первые часы работы двигателя после ремонта, когда шейки вала прирабатываются, набивается за счет уплотнения металла жесткая шлифованная корка. Такое уплотнение достигает 0,02—0,03 мм. Поэтому в месте наибольшей сработки шейки, на ее верхней стороне, был оставлен припуск в 0,02—0,03 мм, т. е. небольшой эллипс (для диаметра шейки коленчатого вала в 120 мм при ручной обработке допускается эллиптичность 0,02—0,03 мм). За счет этого произошла полная приработка шейки, после чего она приобрела в сечении форму правильной окружности (см. табл. 2).

опыту. В свою вахту мы взяли наиболее слабого моториста, чтобы подучить его, привить ему стахановские навыки в уходе за механизмами и обслуживании их.

Вахты мы стали сдавать не первому помощнику, как это обычно практикуется на флоте, а второму, чтобы подготовить для него машину и перед сдачей вахты должным образом проинструктировать.

Была составлена краткая инструкция — график обслуживания и ухода за наиболее ответственными узлами и механизмами судна. Инструкцию вывесили на видном месте и потребовали от всех членов команды самого строгого ее соблюдения.

Таблица 2

Данные замеров мотылевых шеек коленчатого вала двигателя 4СД 19/32 после выпиловки эллипса в 1946 г.

№ шеек	№ 1		№ 2		№ 3		№ 4	
Места измерения	нос	корма	нос	корма	нос	корма	нос	корма
По горизонтальной оси в м. т.	119,13	119,13	119,13	119,13	119,26	119,26	119,20	119,20
По вертикальной оси в м. т.	119,10	119,10	119,10	119,10	119,24	119,24	119,17	119,17

Наши наблюдения дали возможность сделать вывод, что замену головных втулок можно и нужно производить только после двух-трех навигаций (6000 часов работы двигателя). Эти выводы базировались на следующих соображениях: монтажный зазор между бронзовой втулкой и поршневым пальцем ($d = 85$ мм) составляет 0,10—0,12 мм, т. е. по 0,05—0,06 мм на сторону. Но так как двигатель 4СД является двухтактным, то давление на головную втулку все время направлено в одну сторону. Поэтому в данном случае может быть допущен предельный масляный зазор 0,5 мм. Такой зазор образуется лишь после, примерно, 6000 часов работы двигателя.

Все описанные здесь наблюдения, замеры и опыты еще раз подтвердили родившуюся у нас мысль, что при заботливом, технически грамотном уходе за двигателем в период навигации необходимость в обязательном ежегодном заводском ремонте отпадет. Групповой механик т. Штатнов и механик-наставник пароходства МВК инж. Кохов, ныне лауреат Сталинской премии, горячо поддержали нашу инициативу — поставить теплоход «Чкалов» на зимний отстой 1947/48 г. без заводского ремонта. Механики пятнадцати других судов решили последовать нашему примеру и также отказались от зимнего ремонта своих судов.

Взявшись сохранить двигатель до конца навигации 1947 г. в хорошем техническом состоянии, ограничиться при постановке на зимний отстой лишь двенадцатидневной профилактикой, а затем бесперебойно проработать следующую навигацию, мы с первых же дней плавания начали готовиться к выполнению столь серьезного обязательства.

В первую очередь были укомплектованы вахты, причем в каждую входили члены машинной команды, примерно равноценные по своим знаниям и

Особое внимание было уделено смазке двигателя, поскольку от качества ее зависит износ деталей двигателя, а значит, и продолжительность его работы. Чтобы вести наблюдения за работой системы смазки, был установлен дополнительный манометр для измерения давления масла до фильтра.

При хорошем состоянии фильтров и нормальной работе масляного насоса разница давлений до и после фильтра, по нашим наблюдениям, должна составлять 0,8—1 кг/см². Увеличение разницы давлений указывает либо на загрязненность фильтров, которая наступает через 100—150 часов работы двигателя, либо на утечку масла в масляной магистрали после фильтров. Уменьшение же разницы давлений говорит о прорыве сетки фильтра.

За мотылевыми подшипниками, как за одной из важнейших деталей двигателя, было установлено специальное наблюдение. Мы задались целью выявить в процессе навигации, путем тщательных замеров, наиболее выгодный масляный зазор, т. е. такой, при котором мотылевые шейки коленчатого вала и подшипники подвергаются минимальному износу.

Согласно «Правилам сдачи речных транспортных судов в ремонт и приемки их из ремонта», в мотылевых и коренных подшипниках масляный зазор должен устанавливаться из расчета 1/1000 диаметра шейки + 0,1 мм. Следовательно, монтажный масляный зазор для подшипников коленчатого вала двигателя 4СД, диаметр шейки которого равен 120 мм, должен составлять 0,22 мм (120 : 1000 + 0,1). Предельный зазор, согласно тем же данным, допускается на 60% больше монтажного, т. е. 0,35 мм.

Наш опыт работы на двигателях внутреннего сгорания позволил сделать вывод, что такой зазор

слишком велик, ведет к быстрому набиванию эллипса и к быстрому износу и разрушению подшипников. Поэтому на теплоходе «Чкалов», как и на других теплоходах, механики отошли от указанных правил и стали устанавливать меньший масляный зазор, что, как показал опыт, значительно удлинило срок службы мотылевых подшипников. На ремонтных предприятиях пароходства МВК также перешли к установке масляного зазора, равного только 1/1000 диаметра шейки вала.

Наши наблюдения установили, что и такой зазор велик. На теплоходе «Чкалов» были организованы наблюдения с целью определения оптимального масляного зазора. Уменьшая его до предела, было найдено, что наивыгоднейший монтажный зазор не превышал 0,06—0,08 мм, или 1/1500 диаметра шейки, а предельный — 0,12 мм, т. е. 1/1000 диаметра шейки. Зазоры проверялись и устанавливались только по выверенным прокладкам.

На основе наблюдений составлялась таблица состояния масляных зазоров в мотылевых подшипниках за две навигации — 1947 и 1948 гг. По данным табл. 3 был построен график, который дает следующую картину.

лоход «Чкалов» стал в затон с хорошим техническим состоянием всех механизмов. Во время профилактических работ, связанных с постановкой судна на зиму без заводского ремонта, пришлось сделать немного: вынуть поршни, очистить поршневые кольца, а пять верхних колец сменить. Замеры цилиндров показали лишь незначительную их сработку (см. табл. 4 и 5).

Валовая линия оказалась правильной: непараллельность щек кривошипов (раскеп) не превышала 0,02 мм.

Профилактические работы проводились в течение 11 дней, после чего специальная комиссия приняла теплоход по машине в эксплоатационной готовности на навигацию 1948 г.

Вначале многие не верили в жизненность нашего начинания. Высказывались предположения, что после отработки двух навигаций потребуется такой ремонт, стоимость которого превысит стоимость ремонта судна за два года.

Однако не только теплоход «Чкалов», но и остальные 15 судов пароходства МВК, ставшие на зиму без ремонта, первыми вышли в плавание. При этом их эксплоатационные качества оказались до-

Таблица 3

Данные замера 16 ноября 1948 г. мотылевых шеек коленчатого вала двигателя 4СД 19/32 после 3475 час. работы

№ шеек	№ 1		№ 2		№ 3		№ 4	
Места измерения	нос	корма	нос	корма	нос	корма	нос	корма
По горизонтальной оси (в. м. т.)	118,98	118,98	119,00	119,03	119,16	119,16	119,07	119,05
По вертикальной оси (в. м. т.)	119,00	118,98	119,02	119,03	119,17	119,17	119,07	119,05
Эллипс	0,02	0	0,02	0	0,01	0,01	0	0
Конусность	0/0,02		0,03 0,01		0		0,02	
Износ	0,12		0,10		0,8		0,12	

При работе с масляным зазором от 0,12 до 0,18 мм удельный износ подшипника и шейки вала за 1000 часов составлял около 0,13 мм, а при работе с масляным зазором от 0,08—0,12 мм только 0,06 мм, т. е. в два с лишним раза меньше. При зазоре, равном 0,08—0,12 мм, эллипс на мотылевой шейке почти не набивался, шейки срабатывались равномерно, давая за 1000 часов работы удельный износ 0,03—0,04 мм (при таком зазоре мотылевый подшипник имеет сравнительно тугой разбег, но довольно легко вращается вокруг шейки).

Меньшей величины зазора рекомендовать нельзя, так как в этом случае значительно возрастает работа трения, вследствие чего происходит потеря мощности, подшипники начинают греться, и возникает опасность их расплавления.

Все перечисленные мероприятия, а также своевременный заказ на сменно-запасные детали, необходимые для профилактического ремонта, помогли успешно выполнить взятое нами обязательство. Теп-

вольно высокими и за всю навигацию 1948 г. они ни разу не выбыли из строя по причине неисправности или отказа в работе каких-либо механизмов. Более того, 12 из этих судов, в том числе и теплоход «Чкалов», зиму 1948/49 г. также обошлись без ремонта и успешно начали работать третью навигацию — навигацию 1949 г.

Этим мы доказали, что обязательный ежегодный зимний ремонт судовых двигателей является лишь вредной традицией как с точки зрения технического состояния флота, так и расходования государственных средств, отпускаемых на судоремонт.

Чем тратить большие деньги на работы, выполняемые в результате незнания подлинного состояния деталей и узлов, а также нормальных сроков их службы и необходимых мероприятий по сокращению износов, целесообразнее вложить средства в средний и капитально-восстановительный ремонт и в модернизацию тех судов, которые в этом нуждаются.

Таблица 4

Данные замера в октябре 1947 г. цилиндровых втулок двигателя 4СД 19/32, проработавших 1629 час.

Монтажный размер	Цилиндр № 1		Цилиндр № 2		Цилиндр № 3		Цилиндр № 4	
	192,03		192,02		191,98		192,02	
Пояса измерения	по оси	по качанию	по оси	по качанию	по оси	по качанию	по оси	по качанию
1	192,12	192,05	192,02	192,12	192,03	192,07	192,11	192,13
2	191,96	192,06	192,01	192,11	192,04	192,02	192,04	192,07
3	191,98	192,00	192,03	192,06	192,04	192,02	192,07	192,00
4	192,18	191,85	192,04	192,03	192,03	191,98	192,08	191,98
Износ	0,09	0,03	0,02	0,10	0,06	0,09	0,09	0,11

На ежегодный текущий ремонт теплохода «Чкалов» до последнего времени отпускалось 22 000 руб. Нами же за два года было израсходовано всего 2000 руб., причем в эту сумму включена и стоимость сменно-запасных деталей, необходимых для поддержания механизмов в исправном техническом состоянии во время эксплоатации, и заработная плата, выплаченная команде за время профилактики при постановке теплохода «Чкалов» на отстой в зимы 1947/48 и 1948/49 гг.

По плану пароходства двигатель теплохода «Чкалов» должен был в зиму 1948/49 г. подвергнуться среднему ремонту, так как он проработал 11 лет без переплавки рамовых подшипников. Однако мы к этому вопросу подошли более обдуманно. Во время летней профилактики была замерена толщина слоя баббита, оставшегося на вкладышах рамовых подшипников. Она оказалась повсеместно не ниже 1,5 мм. Так как начальная толщина слоя баббита составляла 3,5 мм, а двигатель до момента производства замеров проработал 17 070 часов, то значит удельный износ за 1000 часов работы подшипника составил 0,12 мм (включая износ, вызванный шабровкой при производившихся за эти годы укладках коленчатого вала). Приняв минимально допустимую толщину слоя баббита на вкладышах рамовых подшипников равной 0,8 мм, мы определили, что двигатель может проработать без перезаливки подшипников еще 6000 часов или три навигационных периода.

Поэтому мы смело взяли обязательство поставить наш теплоход и на зиму 1948/49 г. без заводского ремонта двигателя. И в текущую навигацию теплоход «Чкалов», не проходивший ремонта в течение двух зим, работает безотказно.

Следует подчеркнуть те основные моменты, на которые должно быть обращено внимание при определении необходимого ремонта: требуется, во-первых, регулярно замерять трущиеся детали, во-вторых, знать их удельный и предельный износ. По этим данным легко предварительно определить, какое время двигатель может проработать без заводского ремонта. Анализируя эти данные по теплоходу «Чкалов», мы пришли к выводу, что механизмы

Таблица 5

Данные замера 16 ноября 1948 г. цилиндровых втулок двигателя 4СД 19/32 теплохода „Чкалов", проработавших 3475 час.

Монтажный размер	Цилиндр № 1		Цилиндр № 2		Цилиндр № 3		Цилиндр № 4	
	192,03		192,02		191,98		192,02	
Пояса измерения	по оси	по качанию	по оси	по качанию	по оси	по качанию	по оси	по качанию
1	192,18	192,10	192,07	192,13	192,07	192,11	192,15	192,18
2	191,97	192,15	192,07	192,13	192,08	192,04	192,07	192,12
3	192,00	192,00	192,05	192,07	192,07	192,05	192,07	192,03
4	192,20	191,98	192,06	192,07	192,08	192,01	192,09	192,03
Износ	0,15	0,12	0,05	0,11	0,10	0,13	0,13	0,16

(Окончание статьи см. на сл. стр.)

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА СВАЙНЫХ РАБОТАХ

При свайных основаниях важнейшими документами, определяющими качество сооружения и его способность выдерживать ту или иную нагрузку, являются:

1) акты о временном сопротивлении (для железобетонных свай) и

2) журналы свайной бойки.

Акты о временном сопротивлении бетона составляются бетонной лабораторией после испытания кубиков на раздробление. При значительных работах дозировка бетона также устанавливается лабораторией.

Сравнительно высокая марка бетона для свай задается, если предстоит их транспортировка и подъем на копер, так как при этих операциях бывает наибольшее количество поломок.

Для деревянных и железобетонных свай, подверженных сжимающим или выдергивающим усилиям, главнейшими данными технической документации являются отказы при последнем залоге и глубина забивки.

Отказ при последнем залоге обычно представляет собой малую величину и должен измеряться с возможной точностью. Автору этой статьи недавно пришлось освидетельствовать работы по постройке железобетонной свайной набережной в одном из наших речных портов.

При этом выяснилось, что пробной забивки (для проверки принятой в проекте длины железобетонных свай) не производилось, а отказы при последнем залоге в законченной части набережной были такие, что подсчитанная по этим отказам несущая способность свай оказалась значительно ниже проектной.

Кроме того, в журнале свайной бойки не была зафиксирована точная глубина забивки (положение забитых свай необходимо фиксировать или нивелировкой их голов или же замером до горизонта воды с отнесением этого уровня к ближайшему водопосту или реперу). Так как глубина забивки не была точно установлена, то неясна была причина больших отказов.

На следующем участке строительства производилась забивка свай с подмывом на глубину 5—6 м с дальнейшей добивкой бабой Арциша на 3—4 м.

В предъявленных журналах отказы при последнем залоге составляли от 1 до 3 см. Желая убедиться в правильности записей, мы провели пробную забивку свай, причем полученные данные полностью разошлись с записями в журнале. Так в журнале отказ значился в 1 см, а добивка дала 12 см для той же сваи, для другой сваи отказ получился в 5 см против журнального в 1 см, у третьей сваи отказ получился в 1,2 см против 1 см, имевшегося по журналу, и у четвертой сваи 1,4 см против 3 см по журналу.

Отказы при поверочной добивке должны были получиться не больше, а меньше первоначальных вследствие засасывания сваи.

Полученные результаты от пробной добивки показали, что, с одной стороны, принятая в проекте длина свай в 11,5 м является недостаточной для данных грунтовых условий, а с другой,— что журналы свайной бойки составлялись в канцелярии без увязки с натурой.

Вследствие такого состояния главнейших технических документов возникла полная дезориентировка в отношении той нагрузки, которую можно дать на сваю.

Действительно, определяя предельную нагрузку на сваи по известной формуле Герсеванова

$$P = \frac{nF}{2}\left[\sqrt{1+\frac{4}{nF}\cdot\frac{Q+0{,}2q}{Q+q}\times\frac{QH}{e}}-1\right],$$

в которой для железобетонных свай $n = 15$; F — площадь сечения свай, равная $30 \times 35 = 1050$ см²; Q — вес бабы, равный 1275 кг; q — вес сваи, равный

(Окончание статьи Б. И. Бурлакова)

его, при условии тщательного и грамотного ухода, смогут проработать без заводского ремонта еще около 10 000 часов, т. е., примерно, пять навигаций.

По нашим предположениям, основанным на долголетних наблюдениях, за это время надо будет во время профилактики сменить только отдельные детали, как-то: втулки сателлитовых шестерен реверсивной муфты, которые могут работать без ремонта около 5000 часов, и втулки головных подшипников.

Борьба за удлинение межремонтного периода, начатая в нашем пароходстве, перекинулась и в другие речные бассейны страны. На дизельном, паровом и несамоходном флотах появились сотни стахановцев, доказавших и доказывающих на практике, что для многих судов ежегодный заводской ремонт есть не что иное как устаревшая традиция.

Одним из первых механиков, применивших новые методы технической эксплоатации на мощном паровом судне, был механик 1200-сильного нефтевоза «Академик Губкин» В. Ф. Чеботарев, ныне лауреат Сталинской премии.

Благодаря отказу команд сотен судов от зимнего заводского ремонта Министерство речного флота только в 1948 г. сберегло многие миллионы рублей.

Борьба стахановцев речного флота за удлинение сроков службы судовых механизмов вызвала ответное движение на судоремонтных предприятиях. По почину коллектива астраханского завода имени Ленина на судоремонтных предприятиях развернулась борьба за высокое качество зимнего судоремонта, за выпуск из ремонта износоустойчивых судовых деталей, обеспечивающих работу отремонтированного флота в течение двух и более навигаций.

Механики речного флота от души приветствуют это движение судоремонтников, закладывающее твердый фундамент для их работы в области удлинения сроков службы судов и их механизмов. То, что в настоящее время делают астраханцы, доступно большинству судоремонтных предприятий. И в этом случае будут созданы условия для быстрейшего перехода всего речного флота на систему планово-предупредительного ремонта.

3000 кг; H — высота падения бабы, равная 110 см, и e — отказ от 1 удара бабы в последнем залоге, для отказа в 1 см при залоге в 10 ударов по журналу $e = 0,1$ см получим предельную нагрузку $P = 80,5$ т, а для той же сваи при отказе в 12 см — $P = 21,4$ т. Для второй сваи по журналу также был отказ в 1 см, а при добивке получился отказ 5 см, что отвечает предельной нагрузке $P = 36,7$ т и т. д.

Из приведенного подсчета видно, что сваи, имеющие отказы свыше 1 см при последнем залоге, не могут нести запроектированную нагрузку в 42 т, так как при общепринятом коэфициенте запаса 2 предельная нагрузка по Герсеванову должна была быть порядка 80 т на сваю.

Чтобы исправить создавшееся положение, пришлось назначить дополнительную забивку промежуточных свай для того, чтобы обеспечить прием проектной нагрузки.

На другом же участке набережной, где на сваи было положено верхнее строение и сделана отсыпка грунтом, пришлось ограничить нагрузку на набережную полутора тоннами на 1 м².

При забивке шпунтовых линий наибольшую важность приобретает фиксирование глубины забивки отдельных шпунтин, причем при отчетах должен прикладываться график с указанием каждой шпунтины.

При такой документации можно сразу определить, где имеются наиболее слабые места у шпунтового ряда и откуда скорее можно ожидать неприятностей.

Из приведенных примеров видно, насколько важное значение имеет при свайных основаниях правильная постановка технической документации.

Для висячих свай, несущих вертикальную нагрузку, необходимо для данного оборудования веса бабы и свай перед началом работ вычислять соответствующие отказы, пользуясь расчетными нагрузками и умножая их на коэфициент запаса (обычно принимается равным 2); при забивке добивать их до определенного расчетом отказа, идя даже на бóльшую против проектной глубину, учитывая, что иногда придется наращивать сваи, забитые до отказа с большим переуглублением.

В настоящее время, когда во многих портах устраиваются подкрановые пути на свайных основаниях, от строителей необходимо требовать точной и добросовестно составленной документации, в особенности правильного ведения журналов свайной бойки.

Пренебрежение к этому не может быть терпимо, так как ведет к браку дорогостоящих портовых сооружений.

ДЕРЕВЯННЫЙ ШЛЮЗ СО СТЕНКОЙ ПАДЕНИЯ

Еще один гидроузел на р. Цне, построенный Управлением малых рек Тамбовской области, вступил в эксплоатацию.

Деревянный шлюз имеет верхнюю голову оригинальной конструкции со шарниром системы, предложенной автором настоящей заметки (см. журнал «Речной транспорт» № 2 за 1943 г.). На рис. 1 показан вступивший в эксплоатацию шлюз со стенкой падения в верхней голове и плоскими воротами



Рис. 1

стенкой падения и с плоскими воротами, вращающимися на горизонтальной оси.

В № 12 1945 г. нашего журнала помещена статья инж. Гойхмана, в которой он описывает конструкцию шлюза и приводит данные, из которых видно, что объем работ по верхней голове шлюза инж. Лавриновича, а на рис. 2—нижняя голова того же шлюза обычной конструкции с двустворчатыми воротами.

Приведенные рисунки присланы из Тамбова т. Кирилловым А. А. при письме, в котором он просил поместить их в журнале «Речной транспорт».

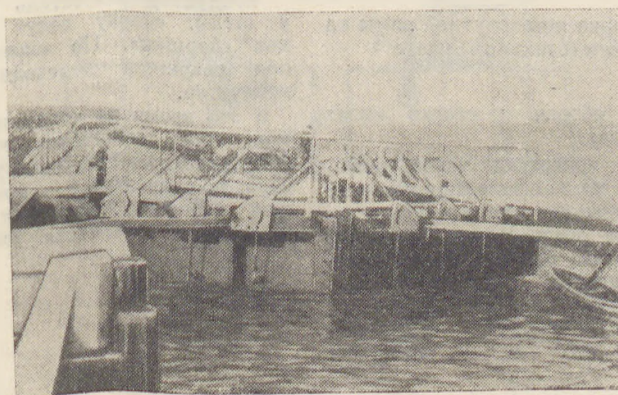


Рис. 2

со стенкой падения составляет от объема работ головы обычной конструкции без стенки падения: по шпунтам 62%, по круглым сваям 72,5% и по ряжевым работам 60%.

Ворота верхней головы запроектированы на горизонтальной оси с гибким

Все вышесказанное показывает, как иногда предложения, опубликованные в нашем журнале, внедряются в производство и дают определенный эффект.

Канд. техн. наук
Л. П. ЛАВРИНОВИЧ

СБОРКА ШПАНГОУТНЫХ РАМ РЕЧНЫХ СУДОВ СВАРНОЙ И КОМПОЗИТНОЙ КОНСТРУКЦИИ

На отечественных верфях, строящих речные стальные суда, общепринято сборку шпангоутных рам производить на так называемых рабочих плазах. Для каждого строящегося судна или серии однотипных судов изготовляют два плаза: один для сборки носовых шпангоутных рам, другой — для сборки кормовых рам. Материалом для изготовления рабочих плазов служит листовая сталь или строганые доски. При серийной постройке судов предпочитают иметь рабочие плазы, собранные из листовой стали, так как на них не происходит искажений в разбивке плазового корпуса, которые неизбежны при пользовании деревянным плазом вследствие усадки или разбухания досок.

Сборка шпангоутной рамы на рабочем плазе заключается в следующем: отдельные части рамы укладывают на прокладках на плазе согласно нумерации шпангоута, проверяют угольником, прихватывают или сваривают (рис. 1). Сварив шпангоутную раму с одной стороны, ее переворачивают и варят с другой стороны.

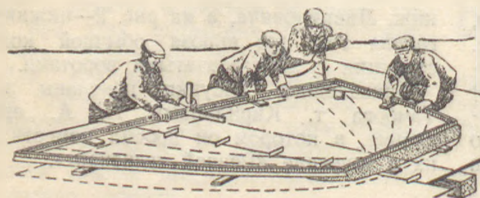


Рис. 1. Сборка шпангоутной рамы на рабочем (стальном) плазе

Этот метод сборки и сварки имеет ряд недостатков:

1) во время прихватки узлов шпангоутной рамы высококвалифицированные сборщики совершенно непроизводительно затрачивают значительное время на удержание деталей рамы на линии практического шпангоута;

2) при переходе электросварщика от одного узла к другому он неизбежно сдвигает раму, что требует повторной установки;

3) при сварке также происходит сдвиг рамы от усадочного напряжения, что лишает работу нужной точности;

4) сварка на рабочем плазе производится в неудобном для сварщика положении, поэтому вызывает лишнюю трату времени и рабочей силы.

При массовой постройке указанные недостатки должны быть устранены, так как это даст возможность уменьшить количество человеко-часов, затрачиваемое на постройку единицы, а следовательно, снизить себестоимость готовой продукции и одновременно повысить ее качество.

На ряде верфей предпринимались попытки применить для сборки шпангоутных рам специальные кондукторы.

На рис. 2 представлен кондуктор конструкции инж. Б. П. Векслера (см. журнал «Судостроение» № 6, 1947 г.) для шпангоутных рам упрощенных (ломаных) обводов.

Сборка шпангоутных рам на кондукторе инж. Векслера имеет ряд преимуществ по сравнению со сборкой на рабочем плазе.

К недостаткам рассматриваемого кондуктора относятся: невозможность сварить все узлы без снятия рамы с кондуктора, недостаточно сильное закрепление деталей рамы на время сварки, а главное, данная конструкция кондуктора неуниверсальна, т. е. неприменима для шпангоутных рам любых обводов, не допускает ни в какой мере доводку до требуемой кривизны деталей рамы круглых или округленных обводов.

На рис. 3 показан общий вид кондуктора-кантователя универсальной конструкции, принятого Астраханской верфью имени С. М. Кирова. Кондуктор, приведенный на рисунке, пригоден для сборки любых шпангоутных рам сварных и композитных речных судов. Сварка рам на нем производится за одну установку, путем поворачивания кондуктора относительно горизонтальной оси (параллельной ватерлинии), если ширина шпангоута превышает его высоту; для шпангоутов оконечностей, у которых высота больше их ширины, ось поворота принимается параллельно диаметрали. Если площадь пола корпусной мастерской или цеха ограниченных размеров, кондуктор-кантователь устанавливают у стены, сварку ведут одновременно два сварщика. По окончании сварки оба сварщика переходят на второй кондуктор.

В это время на кондукторе, оставленном ими, вынимают готовую раму и устанавливают очередную. Такой же порядок сохраняется и при горизонтальном рабочем положении кондуктора. В рабочем комплекте бывает два-три кондуктора, в зависимости от обводов шпангоутов. Для судов полных обводов достаточно двух кондукторов (один для носовых, другой — для кормовых), а для судов со значительной килеватостью может потребоваться три кондуктора, чтобы разрядить шпангоуты на нижней рыбине (см. рис. 3).

Весьма существенным преимуществом кондуктора, приведенного на рис. 3, является возможность догнуть или разогнуть на нем в процессе сборки недостаточно точно согнутые детали рамы, а также исправлять малку с помощью струбцин при сборке шпангоутов для судов композитной конструкции. Отсутствие специальных фиксирующих приспособлений, служащих для удержания частей рамы в должном положении, тоже является преимуществом кондуктора данной конструкции, так как при этом уменьшаются затраты на изготовление его, что имеет немаловажное экономическое значение, особенно при постройке отдельных единиц судов. Следует заметить, что стоимость кондуктора весьма невысокая, а изготовление его посильно любой верфи, так как конструкция кондуктора проста и материалом служит готовый стальной угловой профиль. Чтобы обеспечить кондуктору жесткость и прочность, достаточную для восприятия ударов при доводке частей рамы до требуемой кривизны и малки, раму кондуктора и его поперечную балку, рыбины и батоксы изготовляют из углового профиля вдвое-втрое большего номера, чем угловой профиль шпангоутных рам. Для фиксирования частей рамы в рыбинах и батоксах кондуктора имеются прямоугольные вырезы размерами соответственно полке профиля рам. Вырезы для каждой рамы расположены точно, в соответствии с данным практическим шпангоутом плазового корпуса, со смещением внутрь

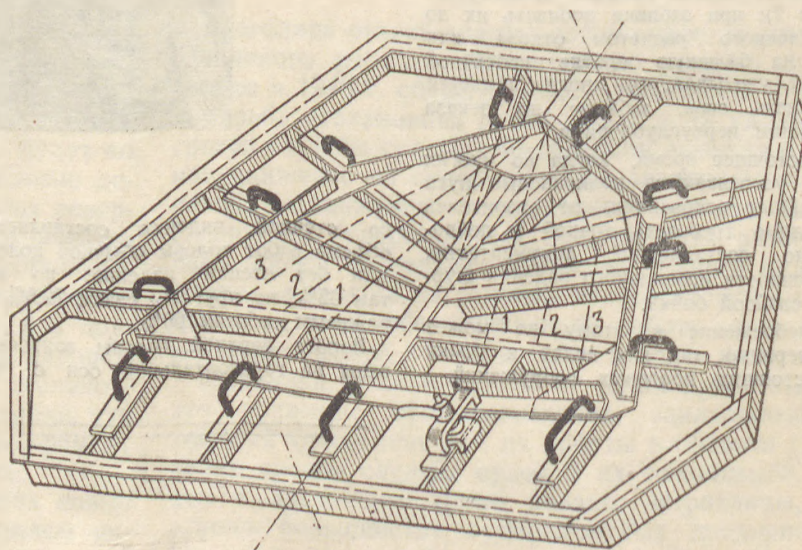


Рис. 2. Кондуктор для сборки шпангоутных рам упрощенных обводов: *1* — рама сварного таврового профиля; *2* — шпангоутная рама; *3* — подвижные зажимы

кондуктора на величину высоты профиля.

На рис. 4 показана конфигурация упомянутых вырезов и рабочее положение шпангоутных рам углового и таврового профиля на рыбинах и батоксах кондуктора-кантователя.

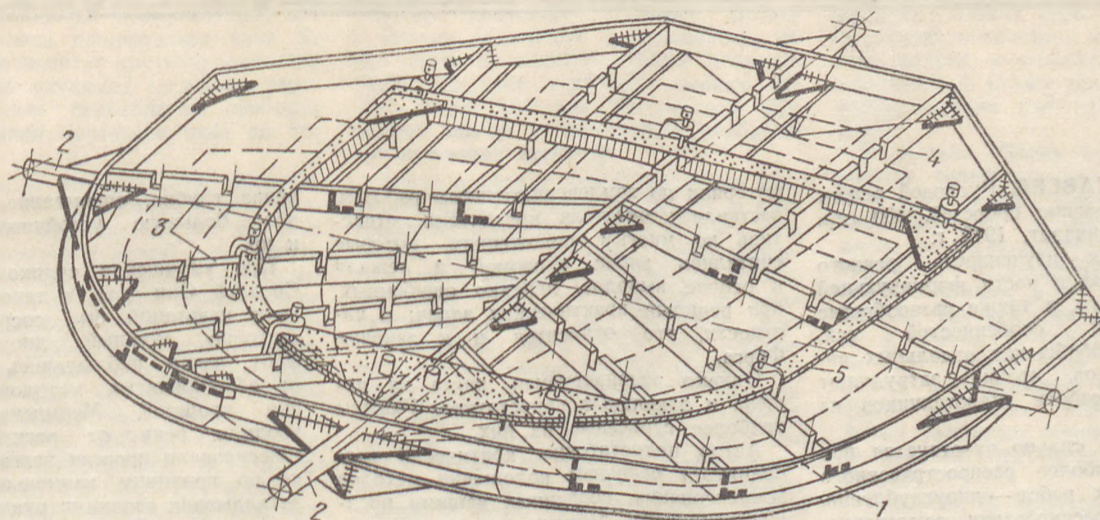


Рис. 3. Универсальный кондуктор-кантователь: *1* — рама; *2* — цапфы; *3* — рыбины; *4* — батокс; *5* — шпангоутная рама

Для сборки шпангоутных рам композитных судов в рыбинах вырезы делают V-образно, причем наклонная сторона обращена внутрь кондуктора и ей придается наклон соответственно малке данного практического шпангоута, а у рыбины — соответствующей одноименной рыбине плазового корпуса.

В этом случае профиль рамы располагается относительно теоретической линии практического шпангоута (рис. 4). На этом же рисунке приведена конструкция затвора, с помощью которого контролируется правильность малки и вместе с тем предотвращается поперечное перемещение частей рамы во время сварки. Сваренная шпангоутная рама высвобождается из кондуктора путем выколачивания бородков из затворов и снятия струбцин.

Чтобы использовать однажды изготовленный кондуктор конструкции, приведенной на рис. 3, для большего числа строящихся судов, близких по размерам, но отличающихся обводами шпангоутов, рекомендуется делать вырезы не в рыбинах и батоксах кондуктора, а в особых съемных гнездах из листовой стали, устанавливаемых в соответствующих местах, и скреплять их с рыбинами и батоксами сквозными болтами.

Независимо от конструкции фиксирующих устройств и рамных частей, изготовленных из углового профиля, во всех случаях должное положение флора достигается путем посадки его на особые фиксирующие шпильки, приваренные к нижней части кондуктора (см. рис. 3). Для этого во флорах до передачи их на сборку просверливают особые контрольные отверстия. Бимсовые кницы ставят после установки бортовых ветвей и бимса в плоскости полок, прилегающих к обшивке корпуса и палубы, а в нужном положении для сварки удерживают с помощью струбцин.

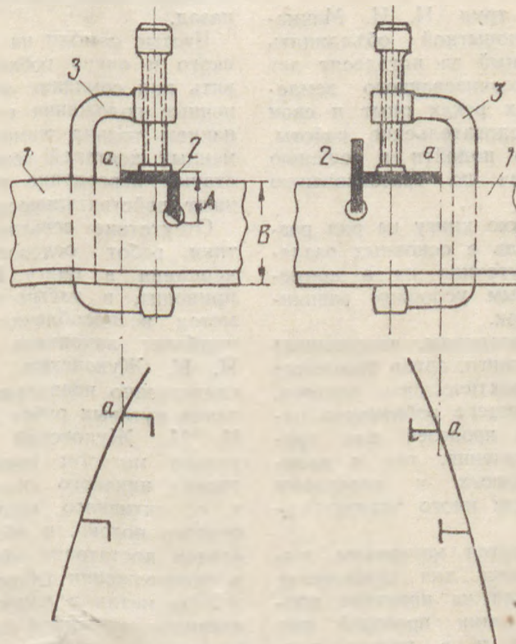


Рис. 4. *1* — рыбина или батокс кондуктора; *2* — шпангоутная рама; *3* — струбцина

При применении описанного кондуктора-кантователя полностью исключается необходимость участия в сборке шпангоутных рам высококвалифицированных сборщиков, обеспечивается большая точность и высокая производительность труда электросварщика, причем расходы по изготовлению кондуктора незначительны и вполне оправдываются даже при постройке двух-трех судов.

Инж. Е. И. ТРОЧИНСКИЙ
и студент В. М. ДРУЖКИН

Критика и библиография

Н. И. МАККАВЕЕВ. Русловой режим рек и трассирование прорезей. 200 стр. с илл., М., Речиздат, 1949 г.

Недостаточная изученность речного потока, особенно в части формирующей русло работы его, а также разнообразие гидрологических особенностей рек, осложняющих обобщение отдельных явлений и фактов, крайне затрудняют практическую работу гидротехников на речных путях.

Это особенно сильно чувствуется при проведении наиболее распространенного метода путевых работ — дноуглубления, точнее — при трассировании землечерпательных прорезей. В результате такого отсутствия теоретической базы большинство руководителей путевых работ на реках в решениях тех или иных задач опирается не на теорию, а на свой практический опыт, накопленный в результате изучения реки, на которой они работают.

Рецензируемый труд Н. И. Маккавеева является попыткой объединить богатый, накопленный за пятьдесят лет существования организованного землечерпания на наших реках опыт и свои собственные исследовательские работы, и на основе этого подойти к решению практических задач по трассированию прорезей.

Автор разбил свою книгу на ряд разделов и глав, начав с основных разделов гидрологии, уточняя их в применении к конкретным условиям равнинных судоходных рек.

Опираясь на материалы, изложенные в первом разделе книги, автор переходит к разрешению практического вопроса, особенно интересующего работников пути,— трассирования прорезей как эксплоатационного значения, так и капитальных, направленных к коренному улучшению того или иного участка судоходной реки.

Отдельно приводятся материалы, выводы и рекомендации для разрешения часто встречающихся на практике вопросов о трассировании прорезей при разветвлении русла и в устьях рек-притоков.

Следует отметить, что при всех рекомендациях, которыми обычно заканчивается каждый раздел, автор напоминает о необходимости соблюдения интересов судоходства, подчеркивая, что прорезь прежде всего выполняется для судоходства и эта задача должна быть отправной при назначении прорези на перекате и места свалки грунта.

Многие высказывания автора, его рекомендации наталкивают читателя на вопросы, которые недостаточно еще ясны и мало освещены в технической литературе. Книга, объединяя богатый материал по землечерпательным работам, заставляет читателя критически отнестись ко многим положениям, которые считались ранее аксиомой и лежали в основе выводов, нередко ошибочных, при решении практических задач; в частности, это относится и к законам Фарга.

Однако рецензируемая книга не лишена и отдельных недостатков. Укажем наиболее серьезные из них.

Автор недостаточно критически воспринимает основные положения методов землечерпания, созданных нашими предшественниками десятки лет назад.

Нельзя отрицать исключительные заслуги в деле изучения речного потока таких крупных ученых и производственников, как инж. Лелявский, инж. Лохтин, инж. Клейбер, позднее инж. Жуковский. Но не следует без критики воспринимать сейчас те положения, которые были выдвинуты 30—40 лет назад.

Частые ссылки на труды инж. Лелявского и очень робкие попытки поставить под сомнение отдельные, второстепенные положения его вместе с упоминанием только мимоходом имен современных деятелей землечерпания способствуют переоценке прошлого и затемняют действительность.

Отсутствие серьезной, глубокой критики работ основоположников землечерпания в книге Н. И. Маккавеева приводит, в частности, к выводу, что метод воспособления речному потоку, наиболее закончено изложенный инж. Н. Н. Жуковским, был и остается единственно правильным методом проведения путевых работ на свободной реке. Н. Н. Жуковский руководствовался только методом воспособления, не допуская никакого «насилия» над рекой, т. е. активного вмешательства в быт речного потока, и обосновал это отсутствием достаточно эффективных средств в распоряжении гидротехника.

Этот метод в качестве руководящего, очевидно, и привел нас к тому, что до настоящего времени мы продолжаем строить недостаточно мощный дноуглубительный флот для наших больших рек, след от работы которого на перекатах в виде прорези является лишь «слабой царапиной в ложе реки».

Между тем опыт последних лет, когда на определенном участке реки сосредоточивалось большое количество мощного по производительности флота, показал, что при активном воздействии на реку с применением ярко выраженного, по терминологии инж. Жуковского, метода насилия удается получить и закрепить серьезные результаты в деле улучшения судоходных качеств реки: увеличение глубин, спрямление судовых ходов, большую устойчивость прорезей и пр.

При улучшении судоходных условий Средней Оки, где в течение четырехпяти навигаций был сосредоточен достаточно мощный дноуглубительный флот, часто наблюдались отступления от общепринятых методов трассирования прорезей. Мощными прорезями уводили реку от вогнутого берега, трассировали прорези через сухие пески не по принципу наименьших объемов, закладывали свалками рукава меженнего русла и пр. В результате, на многих перекатах реки сейчас невозможно найти обычные морфологические элементы переката; большая часть трудных для судоходства перекатов превращена в перевалы, увеличены гарантийные глубины на 35—40%; последние увеличиваются и далее, при наличии в настоящее время уже незначительного по производительности дноуглубительного флота.

Автор незаслуженно мало места отводит роли свалки грунта в деле выправления переката: сейчас доказано, что умело положенная свалка грунта, надлежащим образом закрепленная, играет неизмеримо бо́льшую роль для переката, нежели сама прорезь, которую часто приходится восстанавливать, возобновлять.

Недостатком рассмотренной работы является также то, что, подробно рассказывая о прорезях и их трассировании, автор опускает вопрос о средствах выполнения прорези, т. е. о необходимых требованиях к дноуглубительным снарядам.

При трассировании прорези всегда возникает и решается вопрос — каким снарядом прорезь исполнить, куда и как сложить грунт.

Имея в своем распоряжении два-три снаряда с ограниченными параметрами производственник часто трассирует прорезь не так, как считает необходимым, а так, чтобы ее можно было выполнить имеющимися в распоряжении снарядами.

Например, чтобы положить свалку грунта от землесоса в затонскую часть верхней плесовой лощины в условиях Средней Волги, часто надо иметь рефулер длиной до 500—700 м; реальная же длина рефулера не превышает 300 м. Было бы логично рекомендации по трассировке прорезей увязать с требованиями к техническим средствам.

Перейдем к содержанию разделов книги.

При рекомендациях о расположении свалок грунта на перекате, в непосредственной близости от прорези на вынужденном условиями работы месте, автор утверждает, что при низких го-

ризонтах, при обсыхании обеих кос свалку можно положить на любую из них. Часто при постоянной свалке грунта на нижнюю косу задерживается продвижение нижней косы; верхняя же коса, продолжая продвигаться вниз по течению, увеличивает крутизну судового хода и резко ухудшает состояние переката, затрудняя судоходство, особенно при следовании караванов вниз по течению.

В разделе о трассировании прорезей на россыпях (а этот тип переката особенно часто встречается на средних и малых судоходных реках) автор слишком нерешителен в своих рекомендациях. Устойчивые, по его терминологии, россыпи поддаются углублению, и прорези на них сохраняются при разработке их траншейными землесосами с переуглублением, при искривлении обычно большой по протяжению прорези. Здесь уместно отметить работу канд. техн. наук А. И. Лосиевского «Улучшение перекатов типа россыпи», где искривление прорезей обусловливается необходимостью возбуждения поперечной циркуляции в потоке. Проведенные по рекомендации Лосиевского работы по углублению россыпей полностью подтвердили эти указания.

При улучшении перекатов-россыпей необходимо стремиться к закрытию боковых емкостей, рукавов, затонских частей с тем, чтобы сосредоточить меженний расход воды в одном русле.

Автор допускает в своей работе и мелкие неточности и недомолвки, но они почти не снижают общую ценность книги. Следует учитывать оценку самого автора, который считает свой труд первым шагом к разрешению проблемы трассирования прорезей.

Автор в начале книги правильно указывает на чрезмерную сложность и многообразие природных условий быта свободной реки и, стараясь конкретизировать свою работу, ограничивает распространение своих предложений и рекомендаций только на равнинные реки Европейской части СССР. Он заранее оговаривает, также вполне справедливо, невозможность выработки универсальных рецептов трассирования прорезей, применимых для любого участка любой реки. Нельзя не отметить оригинальный и, на наш взгляд, правильный подход автора к своей основной задаче «предварительную типизацию явлений речного быта применительно к интересующей нас технической задаче».

Автор вводит свое определение формирующего расхода воды, более точное по сравнению с определением инж. Лелявского и, безусловно, более близкое к истине.

Ему удалось также систематизировать большой материал о поперечных перемещениях водных масс — явлении исключительной важности в формирующей работе потока, к сожалению пока мало изученном и редко учитываемом производственниками при трассировании прорезей.

В разделе «Схема классификации перекатов равнинных рек» Н. И. Маккавеев дает новую, также оригинальную классификацию перекатов. Оригинальность ее заключается в том, что типы перекатов устанавливаются в тесной связи с руслом, а не по одним только формам, так как «закономерности режима у перекатов, внешне похожих друг на друга, могут быть совершенно различны, в зависимости от того, в каком русле находится перекат» (стр. 85). Автор расширяет понятие типа переката до понятия типа русла, где расположен перекат.

Книга Н. И. Маккавеева должна быть отмечена как ценная и полезная для работников пути, непосредственно занятых на производстве, а равно и для лиц, изучающих водные пути и методы их улучшения.

Инж. В. Д. БЕЛЯЕВ

Сдано в производство 12/VIII 1949 г. Подп. к печати 14/IX 1949 г. Изд. № 778/п. Цена 3 р. 50 к. Зак. тип. № 674
А 11200. 3 печ. л. 4,45 уч.-изд. л. 59 350 зн. в печ. л. 60×92½ Тираж 3000

Набрано в 13-й типографии Главполиграфиздата при Совете Министров СССР. Москва, Гарднеровский пер., 1а.

Отпечатано с набора в 1-й тип. Речиздата. Москва, Кожевническая, 1-б. Зак. 1500

КНИЖНАЯ ПОЛКА

Шашков З. Речной транспорт СССР и его роль в грузообороте страны. М., Издательство «Правда», 1949. 28 стр., цена 60 к.

Брошюра является стенограммой публичной лекции того же названия, прочитанной министром речного флота СССР т. Шашковым З. А. в Центральном лектории Всесоюзного общества по распространению политических и научных знаний в Москве.

Основные разделы лекции: водные ресурсы страны и их использование в прошлом; борьба большевистской партии за реконструкцию речного транспорта; речной транспорт в годы Великой Отечественной войны; основные задачи речного транспорта в новой пятилетке; к дальнейшему подъему речного транспорта.

Масляков В. Организация буксировки плотов в Северо-Двинском бассейне. М., Речиздат, 1949. 92 стр. с илл., цена 4 р. 83 к.

В книге излагаются основные характерные моменты в организации сплава леса в Северо-Двинском бассейне, даются материалы расчетного и справочного порядка, требующиеся для решения практических задач, связанных со сплоткой леса и формировкой плотов, и приводятся способы решения основных эксплоатационных вопросов, возникающих при применении тяги для буксировки плотов.

В начале книги дана краткая характеристика водных путей и лесных богатств северных районов Европейской части СССР.

Краковский И. и Губанов В. Устройства и системы речных судов. М., Речиздат, 1949. 507 стр. с илл., 4 л. черт., цена в пер. 21 р.

Книга посвящена описанию судовых устройств и судовых систем с учетом особенностей устройств и систем речных судов. В основу книги положен материал использованного авторами богатого опыта отечественных заводов в области речного судостроения, причем учтены также действующие правила Речного Регистра и других организаций по постройке и эксплоатации судов.

Книга является учебным пособием для речных училищ и техникумов.

Юдицкий Ф. Быстроходные судовые паровые машины. (Паровые моторы). Л.—М., Речиздат, 1949. 80 стр. с илл., цена 3 р. 70 к.

Книга посвящена обзору имеющихся в настоящее время конструкций быстроходных паровых машин малой и средней мощности, применяемых на речных судах.

Приведены основные теплотехнические, весовые, габаритные и технико-эксплоатационные характеристики машин, дается анализ достоинств и недостатков отдельных конструкций и излагаются главнейшие направления дальнейшего их развития и совершенствования.

В книге обобщен опыт работ по проектированию и созданию легких быстроходных машин, проведенных научно-исследовательскими и проектными организациями МРФ и других ведомств.

Лаханин В. Тепловой расчет судовых огнетрубных котлов, М., Речиздат, 1949. 164 стр. с илл., цена 10 р.

В книге излагается метод расчета судовых огнетрубных котлов, основанный на результатах испытаний котлов и использовании современных работ по теплопередаче. Вместе с этим в книге дан справочный материал, необходимый для тепловых расчетов, и приведены номограммы для упрощения вычислительной работы.

Книга рассчитана служить руководством-справочником при выполнении тепловых расчетов котлов.

Цыганков А. Расчеты судовых теплообменных аппаратов. Справочное пособие. Л., Судпромгиз, 1948. 203 стр. с илл., цена в пер. 15 р.

Книга имеет справочный характер и, не давая теоретических выкладок и обоснований, обобщает расчетный материал, полученный в результате практической работы. Цель издания — дать возможность инженерно-техническим работникам с наименьшей затратой времени, но с необходимой полнотой и точностью произвести требующиеся расчеты и выкладки.

Книга рассчитана на работников инженерно-конструкторских организаций, а также может служить пособием для студентов-кораблестроителей.

Гиттис В. и Урланг Ф. Перспективы применения турбин внутреннего сгорания на речных судах. Л.—М., Речиздат, 1949. 144 стр. с илл., цена 9 р. 50 к.

Книга знакомит с развитием турбин внутреннего сгорания, их современным состоянием и перспективами на будущее. Особое внимание уделено авторами книги вопросам применения турбин внутреннего сгорания на судах речного и морского флота.

Кузнецов П. Эксплоатационные и швартовые нагрузки на портовых причалах. М.—Л., «Морской транспорт», 1948. 143 стр. с илл., цена в пер. 11 р. 20 к.

Работа посвящена исследованию временных нагрузок, действующих на причальные сооружения и возникающих во время их эксплоатации.

В результате анализа нагрузок автор предлагает проект классификации причалов с точки зрения нормы нагрузок и эксплоатации.

Книга предназначается для инженеров-гидротехников.

Паталеев А. Расчет свай и свайных оснований. М.—Л., Речиздат, 1949. 251 стр. с илл., цена в пер. 14 р.

Книга содержит краткий анализ различных методов расчета свай и свайных оснований. Кроме того автором приводятся рекомендуемые им способы применения расчетных формул в зависимости от материала свай, условий их сооружения и употребляемых для их погружения типов снарядов.

Книга является пособием для проектировщиков и строителей.

Мамонтов В. Производство подводно-технических работ. М., Речиздат, 1949. 169 стр. с илл., цена 10 р. 35 к.

В книге освещаются вопросы производства следующих основных видов подводно-технических работ: строительства под водой, дноуглубления в скальных грунтах, расчистки рек и водоемов, обследования и ремонта подводных частей сооружений, трубопроводов и кабелей и ликвидации аварий в подводных частях гидротехнических сооружений. При этом дается также описание оснащения и оборудования, применяемого при производстве подводных работ.

Книга предназначается для производителей работ и десятников строительных площадок.

Маккавеев Н. Русловой режим рек и трассирование прорезей. М., Речиздат, 1949. 202 стр. с илл., цена в пер. 15 р. 60 к.

Книга посвящена анализу руслового режима рек Европейской части Союза ССР и обоснованию методики трассирования прорезей на перекатах. В книге использованы опыт землечерпательных работ и результаты русловых изысканий на рр. Волге, Днепре, Оке и др.

В итоге анализа большого фактического материала автором устанавливается ряд новых закономерностей в русловом режиме рек.

В приложении дана статья Х. Полина «Принципы водно-путевой классификации плесов», посвященная методу определения характеристики плесов со стороны устойчивости судоходных глубин.

Нечаев В. Техника безопасности при работе с передвижными электрифицированными механизмами. М., Речиздат, 1949. 92 стр. с илл., цена 4 р. 50 к.

Книга посвящена вопросам техники безопасности при работе с передвижными электромеханизмами и ручным электроинструментом. Автор приводит описание применяемых при этом защитных мероприятий и приспособлений, а также дает указания по их выполнению при работе с электромеханизмами, имеющими применение на предприятиях, пристанях, портах и на строительствах речного флота.

Книга предназначается для начальников участков, производителей работ, мастеров и бригадиров, а также является руководством по техминимуму для производственного персонала.